

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА

**МАТЕРІАЛИ ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ
НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ**

«ІННОВАЦІЙНІ АГРОТЕХНОЛОГІЇ»

28 березня

УМАНЬ - 2018

Матеріали всеукраїнської наукової конференції «Інноваційні агротехнології» / Редкол.: О. О. Непочатенко (відп. ред.) та ін. – Уманський НУС: Редакційно-видавничий відділ, 2018. – 136 с.

У збірнику тез висвітлено результати наукових досліджень, проведених співробітниками Уманського національного університету садівництва та інших навчальних закладів Міністерства освіти і науки України і науково-дослідних установ НААН.

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

- О. О. Непочатенко – доктор економ. наук (*відповідальний редактор*);
- Г. М. Господаренко – доктор с.-г. наук (*заступник відповідального редактора*);
- В. П. Карпенко – доктор с.-г. наук;
- С. П. Полторецький – доктор с.-г. наук;
- А. О. Яценко – доктор с.-г. наук;
- В. О. Єщенко – доктор с.-г. наук;
- П. Г. Копитко – доктор с.-г. наук;
- Л. О. Рябовол – доктор с.-г. наук;
- Ю. Ф. Терещенко – доктор с.-г. наук;
- О. Ю. Стасіневич – кандидат с.-г. наук (*відповідальний секретар*)

Рекомендовано до друку вченою радою факультету агрономії УНУС,
протокол №6 від 27 квітня 2018 року.

© Уманський НУС, 2018

ЗМІСТ

<i>Ю.В. Коломієць, І.П. Григорюк</i>	ЗАСТОСУВАННЯ САЛЦИЛОВОЇ КИСЛОТИ ЯК ІНДУКТОРА ФОРМУВАННЯ СТІЙКОСТІ РОСЛИН ТОМАТІВ ДО ЗБУДНИКІВ БАКТЕРІАЛЬНИХ ХВОРОБ.....	9
<i>О. М. Боброва, Ю. В. Лихолат, Н. О. Хромих, О. В. Гордієнко</i>	ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РЕГЕНЕРАЦІЙНОЇ ЗДАТНОСТІ ПРЕДСТАВНИКІВ РОДУ <i>VERBERIS L.</i> В УМОВАХ БОТАНІЧНОГО САДУ ДНУ ІМ. ОЛЕСЯ ГОНЧАРА.....	11
<i>Г. М. Господаренко, О. Ю. Стасінєвич, В. П. Бойко</i>	ВПЛИВ НАСИЧЕНОСТІ СІВОЗМІНИ РІЗНИМИ ВИДАМИ ДОБРИВ НА ВМІСТ КАЛЬЦІЮ, МАГНІЮ І СІРКИ У ЧОРНОЗЕМІ ОПІДЗОЛЕНОМУ.....	12
<i>С. П. Полторецький, А. А. Березовський</i>	ВПЛИВ УМОВ ЗБОРУ ВРОЖАЮ НА ТЕХНОЛОГІЧНУ ЯКІСТЬ ЗЕРНА ПРОСА ПОСІВНОГО.....	14
<i>М.М. Лісовий, І.П. Григорюк, О.В. Мацкевич</i>	БІОТЕХНОЛОГІЧНІ, ФІЗІОЛОГІЧНІ ТА ЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РОЗМНОЖЕННЯ ГІБРИДУ ПАВЛОВНІЇ (<i>PAULOWNIA</i>) В КУЛЬТУРІ <i>IN VITRO</i>	16
<i>Є. М. Богач, І. П. Григорюк, Ю. В. Лихолат, А. А. Алексєєва</i>	КОМПАРТМЕНТАЦІЯ ПОЛІАМІНІВ У РОСЛИНАХ ЗА ДІЇ АБІОТИЧНИХ СТРЕСІВ.....	18
<i>Л. О. Рябовол, І. О. Ракул, С. С. Бойко</i>	СКРИНІНГ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ КОНДИТЕРСЬКОГО НАПРЯМУ ВИКОРИСТАННЯ ЗА СТІЙКІСТЮ ДО ГЕРБІЦИДУ ЄВРО-ЛАЙТНІНГ	20
<i>А. В. Новак, С. П. Скрипник</i>	УРОЖАЙНІСТЬ КУЛЬТУР СЕМИПІЛЬНОЇ СІВОЗМІНИУ ДП АФ «БАЙС-АГРО» УМАНСЬКОГО РАЙОНУ ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ	21
<i>М. В. Капінос</i>	ПРОРОСТАННЯ НАСІННЯ ГОРОХУ ПОСІВНОГО (<i>PISUM SATIVUM L.</i>) ЗА ПЕРЕДПОСІВНОЇ ОБРОБКИ МІКРОБНИМИ ПРЕПАРАТАМИ ТА РЕГУЛЯТОРАМИ РОСТУ РОСЛИН.....	23

<i>Г. В. Мєлюхіна</i>	ВИДОВЕ РІЗНОМАНІТТЯ ВІРУСІВ ПЕРЕНОСНИКИ – ШКІДЛИВІ КОМАХИ – ВЕКТОРИ ВІРУСНИХ ЕПІФІТОТІЙ ЗЛАКОВІ ПОПЕЛИЦІ І ЗЛАКОВІ ЦИКАДКИ (<i>НОМОПТЕРА: ARHIDIDAE, AУНЕНORRHУNCHA</i>) НА ПОСІВАХ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ.....	25
<i>Т. Ю. Лихолат, О. А. Лихолат, І. П. Григорюк</i>	ЙМОВІРНІ ШЛЯХИ ВПЛИВУ ХЕНОЕСТРОГЕНІВ НА ПЛОДОВІ КІСТОЧКОВІ КУЛЬТУРИ.....	27
<i>А. Т. Мартинюк</i>	ВПЛИВ УДОБРЕННЯ ТА ПЕРЕДПОПЕРЕДНИКІВ БУРЯКУ ЦУКРОВОГО НА ЦУКРИСТІСТЬ КОРЕНЕПЛОДІВ.....	28
<i>О. М. Зубченко, С. В. Соколенко, О. І. Булавка, Р. І. Кабаєв</i>	СОРБЦІЙНЕ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД ВІД НАФТОПРОДУКТІВ.....	30
<i>А. Ю. Гершман</i>	ВИКОРИСТАННЯ СУМІШІ ТОКСИЧНИХ ПРОМИСЛОВИХ ВІДХОДІВ ДЛЯ БІОСИНТЕЗУ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН NOCARDIA VACCINII ІМВ В-7405.....	31
<i>А. В. Новак, С. А. Чорний</i>	АНАЛІЗ РОЗМІЩЕННЯ КУЛЬТУР У ПОЛЬОВІЙ СІВОЗМІНІ ТОВ «ЗОРЯ ПОДІЛЛЯ» ГАЙСИНСЬКОГО РАЙОНУ ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	36
<i>В. П. Кирилюк</i>	ОСОБЛИВОСТІ ВОДОСПОЖИВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В УМОВАХ ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	38
<i>Л. М. Буценко</i>	<i>PSEUDOMONAS SYRINGAE PV. ATROFACIENS</i> – ЗБУДНИК БАЗАЛЬНОГО БАКТЕРІОЗУ ПШЕНИЦІ	40
<i>В. О. Красінько, С. І. Миколів</i>	ОЧИЩЕННЯ ҐРУНТУ ВІД ТРИНІТРОТОЛУОЛУ ЗА ДОПОМОГОЮ ЛІГНІНДЕГРАДАБЕЛЬНИХ ФЕРМЕНТІВ.....	42
<i>В. О. Зубченко, О. О. Міняйло, А. С. Гарбар</i>	ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК ЗАБРУДНЕННЯ ПІДЗЕМНИХ ВОД ТА БУДІВНИЦТВА.....	45

<i>М. В. Недвига, О. Ю. Стасіневич</i>	ЩІЛЬНІСТЬ І ВОДОПРОНИКНІСТЬ ЧОРНОЗЕМУ ОПІДЗОЛЕНОГО ЗА ТРИВАЛОГО ЗАСТОСУВАННЯ РІЗНИХ СИСТЕМ УДОБРЕННЯ	47
<i>Н. М. Полторецька, О. П. Господінов</i>	ПРОДУКТИВНІСТЬ ПОСІВІВ ГРЕЧКИ ЗАЛЕЖНО ВІД СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ.....	49
<i>О. І. Серга, А. І. Бабицький, Б. Є. Якубенко, І. П. Григорюк</i>	ВИЗНАЧЕННЯ ПОТЕНЦІЙНОЇ МОРОЗОСТІЙКОСТІ ОДНОРІЧНИХ ПАГОНІВ РОСЛИН АЙЛАНТА НАЙВИЩОГО (<i>AILANTHUS ALTISSIMA</i> (MILL.) SWINGLE) МЕТОДОМ ПРЯМОГО ПРОМОРОЖУВАННЯ.....	52
<i>В. І. Невлад</i>	ЗМІНА ОБМІННОЇ КИСЛОТНОСТІ ҐРУНТУ ПІД ВПЛИВОМ УДОБРЕННЯ.....	54
<i>Р. П. Паламарчук, Ф. О. Вишневський, П. І. Трофименко, Н. В. Трофименко, Ф. І. Борисов</i>	ЗАПАСИ І ВТРАТИ ОРГАНІЧНОГО ВУГЛЕЦЮ ДЕРНОВО-ПІДЗОЛИСТИМИ ҐРУНТАМИ ЖИТОМИРСЬКОГО ПОЛІССЯ.....	56
<i>Ж. М. Новак, Н. А. Погрібна</i>	ЗИМОСТІЙКІСТЬ СЕЛЕКЦІЙНИХ ЗРАЗКІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ.....	58
<i>І. І. Булах, О. В. Шиманська</i>	ЕКОЛОГІЗАЦІЯ ОРГАНІЧНОГО ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ.....	60
<i>М. О. Макаруч</i>	ОСОБЛИВОСТІ СЕЛЕКЦІЇ ОВОЧЕВОГО ГОРОХУ <i>PISUM SATIVUM</i> L.....	63
<i>Н. П. Самець</i>	ЕФЕКТИВНІСТЬ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН НА ПОСІВАХ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ.....	64
<i>А. Т. Мартинюк, О.М. Звенигородська</i>	ПРОДУКТИВНІСТЬ БУРЯКУ ЦУКРОВОГО ЗА РІЗНИХ РІВНІВ ОРГАНО-МІНЕРАЛЬНОЇ СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ В СІВОЗМІНІ.....	66
<i>І. О. Полянецька, Є. О. Касьянов</i>	СЕЛЕКЦІЙНО-ГЕНЕТИЧНА ЦІННІСТЬ СОРТОЗРАЗКІВ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО В УМОВАХ ННВВ УМАНСЬКОГО НУС.....	68
<i>А. Ю. Пастошук, Л. М. Буценко, Г. Б. Гуляєва</i>	ВПЛИВ <i>PSEUDOMONAS SYRINGAE</i> PV. <i>ATROFACIENS</i> УКМ В - 1013 НА РІВЕНЬ КАТАЛАЗНОЇ ТА ПЕРОКСИДАЗНОЇ АКТИВНОСТІ В ПРОРОСТКАХ ПШЕНИЦІ.....	71

<i>І. П. Діордієва, К. А. Бурківський, В. В. Мостовик</i>	АНАЛІЗ КОЛЕКЦІЙНИХ ЗРАЗКІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ЗА ВМІСТОМ КЛЕЙКОВИНИ.....	74
<i>С. В. Романчук, М. В. Шемякін</i>	ГЕОДЕЗИЧНЕ ВСТАНОВЛЕННЯ МЕЖ ЗЕМЕЛЬНИХ ДІЛЯНОК.....	76
<i>А. М. Кириченко, О. Ю. Коваленко</i>	ВИЯВЛЕННЯ ТА ДІАГНОСТИКА ВІРУСІВ МОЗАЇКИ СОЇ ТА МОЗАЇКИ ЛЮЦЕРНИ У НАСІННІ СОЇ.....	78
<i>О. Д. Черно, О. Ю. Стасіневич, А. Ю. Чередник</i>	ДИНАМІКА ВМІСТУ МІНЕРАЛЬНОГО АЗОТУ В ҐРУНТІ ПІД ПШЕНИЦЕЮ ОЗИМОЮ НА ТЛІ РІЗНИХ СИСТЕМ УДОБРЕННЯ.....	79
<i>О. І. Смулка</i>	СУЧАСНІ ІННОВАЦІЙНІ АГРОТЕХНОЛОГІЇ В СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ: СИСТЕМИ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ.....	81
<i>М. С. Мороз</i>	КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ АДАПТАЦІЇ ЗООФАГІВ ДО БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ СПОЛУК.....	84
<i>Н. М. Климович, О. В. Задорожна</i>	ВПЛИВ ОСНОВНИХ ЕКОЛОГІЧНИХ ФАКТОРІВ НА РОСЛИНИ СОРГО ЗЕРНОВОГО.....	86
<i>І. Ю. Рассадіна</i>	ДИНАМІКА ВМІСТУ АЗОТУ МІНЕРАЛЬНИХ СПОЛУК У ҐРУНТІ ПІД ПОСІВАМИ РИЖІЮ ЯРОГО ЗАЛЕЖНО ВІД УДОБРЕННЯ.....	88
<i>К. С. Євстафієва</i>	ЗАСТОСУВАННЯ БІОРЕГУЛЯТОРУ РЕГОПЛАНТ У ВИРОБНИЦТВІ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ.....	90
<i>О. В. Терещенко, Ю. В. Бохан</i>	ВИЗНАЧЕННЯ ЗАЛИШКОВИХ КІЛЬКОСТЕЙ АНТИМІКРОБНИХ ПРЕПАРАТІВ У ПРОДУКТАХ БДЖІЛЬНИЦТВА.....	92
<i>Ю. В. Лихолат, Я. О. Лучка, Є. С. Бородай, Г. П. Гаврилюк</i>	ПОКАЗНИКИ ЕФЕКТИВНОСТІ ІНТРОДУКЦІЇ ПРЕДСТАВНИКІВ ГІБРИДОГЕННИХ ПЛОДОВИХ КІСТОЧКОВИХ РОСЛИН В УМОВАХ СТЕПОВОГО ПРИДНІПРОВ'Я.....	95
<i>С. В. Прокопчук, Я. М. Бондаренко, В. М. Кучер</i>	ОКУПНІСТЬ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ УРОЖАЄМ НУТУ.....	96
<i>В.Г. Крижанівський, О. В. Ковальчук</i>	ГОСПОДАРСЬКО-БІОЛОГІЧНЕ ОЦІНЮВАННЯ НОВИХ СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ У ДЕРЖАВНОМУ СОРТОВИПРОБУВАННІ.....	98

Ю. В. Новак, В. О. Ішков	ВПЛИВ РІЗНИХ ВИДІВ ОРГАНІЧНИХ ДОБРИВ НА ВРОЖАЙНІСТЬ КУКУРУДЗИ НА СИЛОС.....	99
О. П. Накльока, Л. В. Сорока	ВПЛИВ ЗАГУЩЕНОСТІ РОСЛИН ПЕРЦЮ СОЛОДКОГО НА ВРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ ПРОДУКЦІЇ.....	101
В. П. Шпак	РОЗРОБКА СХЕМИ ПРОВЕДЕННЯ РУБОК ДОГЛЯДУ У ВИСОКОПОВНОТНИХ ДЕРЕВОСТАНАХ.....	103
О. М. Сухойван	ПЕРСПЕКТИВНИЙ СПОСІБ ПІДВИЩЕННЯ ВИХОДУ СТАНДАРТНОГО ПІДЩЕПНОГО МАТЕРІАЛУ ДЛЯ ЧЕРЕШНІ.....	104
О. В. Тогачинська, Л. В. Береза- Кіндзерська, С. А. Бажай- Жежерун	ВПЛИВ РЕГУЛЯТОРУ РОСТУ НООСТИМ НА ВМІСТ БІЛКА І КЛЕЙКОВИНИ ПШЕНИЦІ ЯРОЇ...	105
В. П. Кирилюк, С. В. Романчук	ПЛАНОВО-КАРТОГРАФІЧНІ МАТЕРІАЛИ ДЕРЖАВНОГО ЗЕМЕЛЬНОГО КАДАСТРУ.....	107
Я. С. Рябовол, Л. О. Рябовол, О. В. Гуменюк	ВИКОРИСТАННЯ ІНБРИДИНГУ В СЕЛЕКЦІЇ ЖИТА ОЗИМОГО.....	109
М. В. Шемякін	СТРУКТУРА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ЗЕМЕЛЬ УКРАЇНИ.....	111
О. В. Тогачинська, А. Ковальчук	МІКОТОКСИНИ, ЯК ЗАБРУДНЮВАЧІ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР.....	112
А. Ю. Чередник	ПРОБЛЕМИ І ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ ОРГАНІЧНОЇ СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ.....	113
І. О. Полянецька, В. В. Любич, І. А. Святий	ОЦІНКА ЯКІСНИХ ПОКАЗНИКІВ ЗЕРНА ГІБРИДНИХ ПОПУЛЯЦІЙ <i>TRITICUM AESTIVUM</i> L. / <i>TRITICUM SPELTA</i> L. СЕЛЕКЦІЇ УМАНСЬКОГО НУС.....	116
Ж. М. Новак, І. В. Москаленко	ПРОДУКТИВНІСТЬ КОЛОСА ЗРАЗКІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ ЗА РІЗНОЇ НОРМИ ВИСІВУ....	118
В. Г. Новак, О. В. Лазарєв	ПРОДУКТИВНІСТЬ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ ЗА РІЗНИХ СТРОКІВ СІВБИ.....	120

<i>Л. О. Качановська</i>	АГРОЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ТЕРИТОРІЇ ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТІ З ВРАХУВАННЯМ ІНТЕНСИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ЗЕМЕЛЬ.....	122
<i>Ю. В. Новак, С. В. Яцун, А. В. Мамалига</i>	ВРОЖАЙНІСТЬ КУКУРУДЗИ НА СИЛОС ЗА РІЗНИХ НОРМ ГНОЮ У ПОЛЬОВІЙ СІВОЗМІНІ.....	125
<i>Д. А. Луцай</i>	ВИКОРИСТАННЯ ВІДПРАЦЬОВАНОЇ ОЛІЇ ДЛЯ ОТРИМАННЯ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН <i>ACINETOBACTER CALSOACETICUS</i> ІМВ В-7241 З АНТИАНДГЕЗИВНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ.....	126
<i>І. Ю. Рассадіна, Ю. Ю. Шамрай</i>	ПРОДУКТИВНІСТЬ РИЖІЮ ЯРОГО ЗАЛЕЖНО ВІД УМОВ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ.....	127
<i>І. О. Лісовий</i>	ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ КАРТОПЛІ ПІД СОЛОМОЮ.....	129
<i>А. В. Булавка, С. П. Тарнавська, Ю. П. Карман</i>	РІДКІСНІ ТА ЗНИКАЮЧІ ВИДИ РОСЛИН УКРАЇНИ.....	130
<i>О. М. Зубченко, О. В. Бريدкий, В. Я. Дробот, В. Б. Алійчук</i>	ПРИЛАДИ КОНТРОЛЮ ЗАБРУДНЕННЯ ВОДИ...	131
<i>О. В. Піддубна, О. М. Зубченко, Д. М. Будюк</i>	ІОНІЗАЦІЯ ПОВІТРЯ.....	133

ЗАСТОСУВАННЯ САЛІЦИЛОВОЇ КИСЛОТИ ЯК ІНДУКТОРА ФОРМУВАННЯ СТІЙКОСТІ РОСЛИН ТОМАТІВ ДО ЗБУДНИКІВ БАКТЕРІАЛЬНИХ ХВОРОБ

Ю. В. КОЛОМІЄЦЬ, кандидат біологічних наук,

І. П. ГРИГОРІЮК, доктор біологічних наук

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Бактеріальні хвороби є найнебезпечнішими для рослин томатів. Застосування пестицидів на основі сполук міді для боротьби з патогенами у польових або тепличних умовах ефективні тільки на ранній стадії ураження через швидке виникнення резистентності бактерій до препаратів. У захищеному ґрунті рекомендують обробку насіння, видалення рослинних залишків і дезінфекцію обладнання. В полі за інтенсивнішого розвитку бактеріальних хвороб використовують сівозміну з поверненням культури томатів не раніше ніж через сезон. Описано стійкі сорти і гібриди томатів проти хвороб, але через расову мінливості патогенів вони виявляються неефективними за суттєвого розвитку хвороби.

До однієї із стратегій захисту рослин від збудників бактеріальних хвороб відноситься застосування індукторів захисних реакцій біо- та абіогенної природи. Ці сполуки індують різні біохімічні реакції у рослинах, що призводять до активації генів, реакцій захисту та формування у рослин стійкості до збудників.

Метою роботи було дослідження впливу саліцилової кислоти на компоненти антиоксидантної системи у рослин сортів томатів в умовах бактеріального стресу.

Об'єктами досліджень слугували культивовані *in vitro* рослини-регенеранти 14 детермінантних сортів томатів української селекції. Сорти Флора, Клондайк, Елеонора, Оберіг, Атласний, Зореслав, Господар, Кіммерієць, Дама, Легінь, Любимий, Талан, Фландрія та Кумач мали різну стійкість до збудників бактеріальних хвороб.

Рослини-регенеранти томатів культивували на модифікованому живильному середовищі Мурашіге-Скуга, яке доповнене 0,4 мг/л 6-бензиламінопурину, з додаванням саліцилової кислоти в концентрації 1 мг/л. Рослини-регенеранти вирощували за температури $26 \pm 1^\circ\text{C}$ у світловій культуральній кімнаті з 14-годинним фотоперіодом і відносної вологості повітря 60–70 %. У досліджах, які моделювали вплив стресового чинника, до основного живильного середовища додавали 4,0 % інактивованих клітин (титром $20 \cdot 10^{10}$ кл/мл) (ІК), виділених нами штамів *X. vesicatoria*, *P. syringae* pv. *tomato* та *C. michiganensis* subsp. *michiganensis*, які прогрівали при температурі 100°C протягом 2,5 год.

Антиоксидантну активність фенолів встановлювали за модифікованим методом Блуа та Бранд-Вільямсом з оцінювання антиоксидантної активності

сполук та екстрактів. Спектрофотометричний метод заснований на використанні вільного стабільного радикала 2,2-дифеніл-1-пікрилгідрозил, суть якого полягає в зниженні оптичної щільності розчину ДФПГ у присутності антиоксидантів. Антиоксидантну активність розраховували за формулою % гальмування ДФПГ = $100 \cdot (D_k - D_0) / D_k$, де D_k – оптична густина без антиоксидантів (контроль), D_0 – оптична густина в присутності антиоксидантів (для калібрувальної кривої – Trolox у відомих концентраціях).

Досліджувані сорти томатів ми розділили на дві групи за антиоксидантною активністю. Це пов'язано з рівнем генерації активних форм кисню у даних сортів томата, які відрізняються ступенем стійкості проти фітопатогенних бактерій. В першу групу з високою активністю 4,91–5,45 мкМ-екв ввійшли 8 сортів томатів, зокрема Клондайк, Зореслав, Фландрія, Легінь, Оберіг, Атласний, Господар і Кіммерієць. В другу групу з меншою антиоксидантною активністю 4,14–4,36 мкМ-екв ввійшли 6 сортів томатів, а саме Флора, Елеонора, Дама, Любимий, Талан і Кумач.

Показано, що антиоксидантна активність в листках рослин-регенерантів сортів томата на середовищі з 4,0 % ІК *P. syringae* pv. *tomato*, *X. vesicatoria* і *C. michiganensis* subsp. *michiganensis* підвищувалася. Так, для першої групи сортів томатів антиоксидантна активність була на рівні 10,57–11,36 мкМ-екв, для другої групи – 8,12–8,61 мкМ-екв.

Після обробки рослин томатів саліциловою кислотою спостерігали очікуване підвищення антиоксидантної активності. Зокрема, за сумісної дії саліцилової кислоти і фітотоксичних метаболітів збудників бактеріальних хвороб в листках рослин-регенерантів антиоксидантна активність у сортів першої групи підвищувалася на 7,25–8,36 мкМ-екв порівняно з контролем, другої групи – 5,14–6,00 мкМ-екв.

Відомо, що існує кореляційна залежність між стійкістю рослин до несприятливих факторів середовища та рівнем і спрямованістю окиснювально-відновних процесів (Karpun et al., 2015). Тому можна припустити, що більш високий рівень відновних процесів – одна з причин більшої стійкості рослин до збудників бактеріальних хвороб. Високі параметри окисно-відновних процесів у рослинах є показником загальної активності життєдіяльності та опору проти шкідливої дії фітотоксичних метаболітів патогенів (Poliksenova, 2009). Наші експерименти показали, що попереднє оброблення рослин саліциловою кислотою активує компоненти антиоксидантної системи, які включені в механізм захисту рослин від бактеріального стресу. Високими показниками антиоксидантної активності відзначалися сорти томатів Чайка, Клондайк, Зореслав, Фландрія, Легінь, Оберіг, Атласний, Господар та Кіммерієць, що характеризувалися підвищеною стійкістю до збудників бактеріальних хвороб. Виявлені нами зміни активності антиоксидантних процесів у сортах томатів за попередньої обробки їх саліциловою кислотою узгоджуються з літературними даними і мають важливе значення для преадаптації рослин до дії бактеріального стресу.

В цілому порівняння показників вмісту компонентів і активності антиоксидантної системи свідчить про можливість використання саліцилової кислоти як природного індуктора підвищення стійкості рослин томатів до фітотоксичних метаболітів збудників бактеріальних хвороб. При цьому реакція на дію фітотоксичних метаболітів, як і на попереднє оброблення саліциловою кислотою, виявляється сортоспецифічною.

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РЕГЕНЕРАЦІЙНОЇ ЗДАТНОСТІ ПРЕДСТАВНИКІВ РОДУ *BERBERIS* L. В УМОВАХ БОТАНІЧНОГО САДУ ДНУ ІМ. ОЛЕСЯ ГОНЧАРА

О. М. БОБРОВА, зав. лабораторії ботанічного саду ДНУ імені Олеса Гончара,
Ю. В. ЛИХОЛАТ, доктор біологічних наук,
Н. О. ХРОМИХ, кандидат біологічних наук,
О. В. ГОРДІЄНКО, студентка кафедри фізіології та інтродукції рослин
Дніпровський національний університет ім. Олеса Гончара

Збереження, відновлення та введення в культуру будь якого виду залежить, в першу чергу, від його здатності розмножуватися насіннєвим та вегетативним способом. Особливого значення при цьому набуває регенераційна здатність інтродукованих рослин у нових умовах зростання. Одним із центрів інтродукції рослин в умовах України є ботанічний сад ДНУ ім. Олеса Гончара, який розташований в зоні степового Придніпров'я. Серед малопоширених фруктових рослин в умовах степового Придніпров'я заслуговують представники роду *Berberis* L. Ці рослини успішно зростають і в міських умовах на будь-яких типах ґрунту і, в цілому, є невибагливими до умов довкілля.

У зв'язку з цим, метою нашої роботи було вивчення вегетативного розмноження представників роду *Berberis* за дії стимуляторів росту та коренеутворення. Об'єктами дослідження слугували види роду *Berberis* з колекції ботанічного саду, які відносяться до різних природних ареалів: європейського (*B. vulgaris* L.), Середньої Азії (*B. nummularia* Vge., *B. oblonga* (Rgl.) Schneid., *B. heteropoda* Schrenk.), Північно-Східного Китаю (*B. amurensis* Schneid.), Китаю (*B. poiretii* Schneid., *B. thunbergii* DC.), Західного Китаю (*B. tischleri* Schneid., *B. polyantha* Hemsl., *B. thibetica* DC.), Північно-Західного Китаю (*B. brachypoda* Maxim.), Північної Америки (*B. canadensis* Mill.), Кореї (*B. coreana* Palib.), Північно-Західних Гімалаїв (*B. aristata* DC., *B. lycium* Royle). Для збільшення частки окорінення використовували стимулятори коренеутворення гетероусин, фумар та епін. Субстрат для живцювання – промитий річний пісок.

Для збереження та відтворення видів, а також для того, щоб мати змогу швидко отримувати садивний матеріал, було використане зелене живцювання. Нарізання живців проводили рано вранці у похмуру погоду. Потім їх витримували у стимуляторах коренеутворення 18–20 годин і тільки після цього висаджували у підготовлені парнички. Загально прийнято, що живці барбарису краще заготовляти у середині червня рано-вранці. При цьому нижні листки з відрізків видаляють, а верхні – вкорочують наполовину.

На основі проведеного оцінювання впливу біостимуляторів на укорінення живців виявлено, що найбільш позитивний ефект здійснював гетероауксин. Високий ступінь вкорінення для живців, що зазнали дії цього біостимулятора, спостерігався у *B. vulgaris*, *B. nummularia*, *B. oblonga*, *B. canadensis*. Рівень вкорінення для них складав відповідно: 52,2 %; 50,0; 48,1; та 45,0 %. Високий рівень вкорінення було відмічено у видів Європейського, Середньо-Азіатського, Західно-Китайського, Північно-Американського та Корейського ареалів.

ВПЛИВ НАСИЧЕНОСТІ СІВОЗМІНИ РІЗНИМИ ВИДАМИ ДОБРИВ НА ВМІСТ КАЛЬЦІЮ, МАГНІЮ І СІРКИ У ЧОРНОЗЕМІ ОПІДЗОЛЕНОМУ

Г. М. ГОСПОДАРЕНКО, доктор сільськогосподарських наук,

О. Ю. СТАСІНЄВИЧ, кандидат сільськогосподарських наук,

В. П. БОЙКО, аспірант *

Уманський національний університет садівництва

Вміст макроелементів у ґрунті насамперед залежить від складу ґрунтоутворювальної породи. Проте значна їх кількість може надходити у ґрунт з органічними і мінеральними добривами. Це може бути причиною розсіювання, міграції і локального їх накопичення.

Недоліком багатьох мінеральних добрив можна назвати такі: наявність залишкових кислот внаслідок технології їх виробництва; фізіологічна кислотність або лужність, що утворюється внаслідок переважного використання рослинами з добрив катіонів або аніонів; висока розчинність. Крім цього, внесення мінеральних добрив створює осередки високої концентрації катіонів, що негативно впливає на фізико-хімічні, фізичні та біологічні показники ґрунту в зонах локалізації. Розроблення системи удобрення має включати обов'язкове оцінювання можливого негативного впливу на ґрунт удобрювальних матеріалів. Знання особливостей процесів сорбції та транслокації сполук елементів живлення в ґрунті дасть можливість мінімізувати небажані явища і забезпечити високу ефективність добрив.

* Науковий керівник - д. с.-г. н., проф. Господаренко Г.М.

Дослідження проводили у тривалому (з 2010 р.) стаціонарному польовому досліді в сівозміні з таким чергуванням культур: пшениця озима, кукурудза, ячмінь ярий, соя. Площа дослідної ділянки 110 м², облікової – 72 м². Дослід закладено одночасно чотирма полями. Повторність варіантів триразова. Мінеральні добрива застосовували у вигляді аміачної селітри, суперфосфату гранульованого та калію хлористого.

Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем опідзолений важкосуглинковий на лесі. Вміст гумусу в ґрунті дослідних ділянок згідно ДСТУ4289:2004 підвищений, реакція ґрунтового розчину близька до нейтральної, вміст рухомих сполук фосфору і калію (за ДСТУ 4115–2002) – підвищений, азоту лужногідролізованих сполук (за методом Корнфілда) – низький.

Відбір зразків ґрунту проводили у кінці ротації сівозміни. Визначення обмінних кальцію і магнію проводили за методом Шолленберґера в модифікації ННЦ ІГА ім. О. Н. Соколовського, а рухомих сполук сірки – за ГОСТ ISO 22036-2014.

Виявлено що чорнозем опідзолений у досліді, згідно прийнятої градації залежно від варіанту насичення сівозміни мінеральними добривами, мав середній і низький вміст сірки, високий і дуже високий вміст кальцію та середній вміст магнію.

Найвищий вміст обмінного кальцію був у варіанті досліді N₁₅₀P₃₀K₈₀ – 21,4 мг-екв/100 г ґрунту, що переважало контроль на 3,8 мг-екв/100 г. Це пояснюється незначним надходженням й інтенсивним розкладанням післязбиральних решток на ділянках без добрив. У результаті цього утворюються різні органічні кислоти, які підкислюють ґрунтовий розчин, що підвищує рухомість сполук кальцію.

Щодо вмісту обмінного магнію, то відмічається незначний його вміст – від 1,2 до 1,5 мг-екв/100 г ґрунту залежно від варіанту досліді. У варіанті без внесення добрив вміст обмінного магнію був на рівні 1,4 мг-екв/100 г ґрунту. При цьому дози добрив істотного впливу на цей показник не мали.

Забезпеченість ґрунту рухомою сіркою була переважно на низькому рівні. Слід відмітити варіанти досліді з внесенням суперфосфату гранульованого, що забезпечило підвищення її вмісту до 6,1–6,5 мг/кг. З мінеральними добривами, що застосовувалися в досліді, сірка вносила лише з суперфосфатом де її вміст становив близько 11 %. Не дивлячись на це в ґрунті створювався різко дефіцитний баланс сірки, що свідчить про необхідність додаткового внесення цього елемента живлення.

Застосування мінеральних добрив у польовій сівозміні істотно не впливало на вміст рухомих сполук металів у ґрунті порівняно з контролем. Незначне підвищення їх рухомості можна пояснити підкисленням ґрунтового розчину.

Отже, використання чорнозему опідзоленого для вирощування польових культур, як з внесенням мінеральних добрив, так і без них, сприяє декальцинації верхнього шару ґрунту. При цьому зміни вмісту обмінного

магнію були менш істотними. Вміст рухомих сполук сірки, не дивлячись на внесення її з суперфосфатом гранульованим, залишається на низькому рівні, що свідчить про доцільність застосування сірчаних добрив.

ВПЛИВ УМОВ ЗБОРУ ВРОЖАЮ НА ТЕХНОЛОГІЧНУ ЯКІСТЬ ЗЕРНА ПРОСА ПОСІВНОГО

С. П. ПОЛТОРЕЦЬКИЙ, доктор сільськогосподарських наук
А. А. БЕРЕЗОВСЬКИЙ, магістрант факультету агрономії

Якісний склад продуктів харчування має провідне значення в житті людини. Від якості вирощеного зерна, плодів та овочів залежить їхня харчова цінність. Навіть незначне поліпшення якості сільськогосподарської продукції – це додаткова кількість білка, крохмалю, цукру, жиру, вітамінів, мінеральних речовин. Чим вища харчова цінність сільськогосподарських продуктів, тим більш повно вони забезпечують потребу організму людини в поживних речовинах, а тварини – в якісному кормі.

У практиці вирощування проса набули поширення як пряме комбайнування, так і роздільний спосіб збору його врожаю. Залежно від ґрунтово-кліматичних і сортових особливостей окремі вчені надають перевагу кожному з них. Зазвичай пряме комбайнування найчастіше використовують за повної стиглості 50–60 % насіння, а також у тих випадках, коли висота рослин менше 45 см, або за зрідженого стеблостою й низько нахилений волоті. Інші вчені вказують і на його недоліки – прямий обмолот не повністю стиглого насіння може викликати значне погіршення його посівних і технологічних якостей. Щоб уникнути такого явища, вони пропонують використовувати двофазний обмолот – за перший раз на понижених обертах молотильного агрегату вимолочується лише достигле і найваговитіше насіння (до 60 % від загальної маси врожаю), а решта – обмолочується через 5–6 діб після підсихання і використовується вже на харчові або кормові цілі. Проте, інші автори наводять дані, що способи збирання істотного впливу не мають як на рівень урожайності зерна й насіння проса, так і на його якості.

Узагальнивши результати досліджень у науковій літературі ми прийшли до висновку, що вивчення впливу строків скошування й обмолоту на посівні якості та врожайні властивості насіння проса носить схематичний і поодинокий характер, а в умовах нестійкого зволоження Правобережного Лісостепу України це питання до нині зовсім не вивчалось. В цьому полягає *актуальність і новизна* вибраного напрямку досліджень.

Метою досліджень було вдосконалення технології вирощування високоякісного зерна проса шляхом вивчення взаємного впливу строків скошування, тривалості відлежування валків і погодних умов у цей період в умовах нестійкого зволоження південної частини Правобережного Лісостепу.

Дослідження проводили впродовж 2015–2017 рр. у польовій сівозміні кафедри рослинництва. Двохфакторний польовий дослід передбачав такі градації: *фактор А* (строк скошування залежно від ступеня зрілості насіння у волоті) – 25–30 %, 45–50, 65–70 (контроль) і 85–90 % насіння досягало фази повної стиглості; *фактор В* (тривалість відлежування валка) – пряме комбайнування, а також обмолот через три, шість (контроль) і дев'ять діб після скошування. Для сівби використовували середньостиглий сорт проса посівного Золотисте. Попередник проса – пшениця озима. Фосфорні і калійні добрива вносили під зяблевий обробіток ґрунту, азотні – під першу весняну культивуацію загальною нормою $N_{60}P_{60}K_{60}$. Строк сівби – друга декада травня. Повторностей – чотири, розміщення варіантів послідовне. Збір врожаю – згідно зі схемою досліджень, з подальшим зважуванням зерна та перерахуванням його на стандартну вологість і засміченість. Висота скошування у валки – 12–15 см. Урожайність контролювали за пробними снопами з 1 м² в усіх повтореннях.

Обліки, аналізи і спостереження проводили згідно загальноприйнятих методик.

Як відомо, особливості агротехніки та ґрунтово-кліматичні умови здійснюють значний вплив не тільки на формування рівня врожайності польових культур, а й безпосередньо впливають на показники його якості. Так, нашими попередніми дослідженнями, а також за даними інших дослідників, шляхом добору попередників, системи удобрення, обробітку ґрунту, особливостями сівби, догляду та збору врожаю можна впливати на процеси формування посівних якостей та врожайних властивостей насіння і продовольчу якість зерна круп'яних культур.

В результаті проведених досліджень встановлено наступне.

1. Найбільш ваговитими є плоди, що формуються у верхній частині волоті – при скошуванні вже з настанням 25–30 % ступеня стиглості вони характеризуються високою масою 1000 зерен і натурою зерна, а відлежування сирової біомаси валка не менше шести діб істотно підвищувало рівень цих показників; за перестою стиглого зерна (85–90 % стиглості) роздільний обмолот спричиняє значне обсіпання найбільш ваговитого зерна;

2. Найкращою вирівняністю характеризувалося зерно, зібране в найранніші строки (25–30 % стиглості); з переходом до роздільного збору врожаю і подовженням тривалості відлежування від трьох до шести і дев'яти діб, завдяки дозріванню зерна у валках, значна частина дрібних плодів переходила до фракції основного вирівняного зерна; проте за перестою на корені до 85–90 % стиглості цей агроприйом спричиняв лише втрати найбільш виповнених плодів;

3. Збільшення ваговитості і вирівняності зерна зі збільшенням ступеня стиглості насіння у волоті й тривалості відлежування біомаси валка, сприяє зниженню плівчастості і, як наслідок, підвищує вихід крупи; найдоцільнішим у цьому відношенні є використання рекомендованих (при 65–70 % стиглості) і пізньодопустимих (при 85–90 % стиглості) строків роздільного збору врожаю з тривалістю відлежування валків не менше трьох діб;

4. З перенесенням у часі строків збору від надраних (25–30 % стиглості) до рекомендованих (65–70 %) вміст білка в зерні проса має тенденцію до збільшення; подальше перенесення строків збору (85–90 % стиглості) спричиняє зниження рівня цього показника; залежно від тривалості відлежування валка позитивний вплив є лише в продовж трьох–шести діб;

5. З подовженням тривалості періоду досягання від ранніх до пізніх строків скошування вміст жиру поступово збільшується; найефективнішим у цьому відношенні є прямий обмолот валків або мінімальний термін їхнього відлежування.

6. Передчасні (при 25–30 % і 45–50 % стиглості) до рекомендованого строки збору врожаю, а також затримка з ними до періоду 85–90 % стиглості погіршує технологічні якості зерна і крупи; за потреби використання посівів проса на продовольчі і кормові цілі ранніх строків збору, дещо покращує таку ситуацію використання роздільного обмолоту врожаю з відлежуванням валків упродовж трьох–шести діб; за виникнення ситуації з пізніми строками збору – цьому сприяє прямий обмолот.

БІОТЕХНОЛОГІЧНІ, ФІЗІОЛОГІЧНІ ТА ЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РОЗМНОЖЕННЯ ГІБРИДУ ПАВЛОВНІЇ (*PAULOWNIA*) В КУЛЬТУРІ IN VITRO

М. М. ЛІСОВИЙ, доктор сільськогосподарських наук,

І. П. ГРИГОРЮК, доктор біологічних наук,

О. В. МАЦКЕВИЧ, студентка

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Павловнія (*Paulownia sp.*) або Адамове дерево – це багаторічна високоросла (до 15–20 м у висоту) та швидкоросла листопадна рослина з великими листками (від 20 см до 50 см). Поширена в Північній Америці, Європі та Азії як цінна садово-паркова культура, що росте в регіонах з теплим і вологим кліматом. Темпи зростання дерева випереджають всі існуючі в світі деревні рослини, вже в 8–9-річному віці його деревина досягає повної зрілості. Листки павловнії також унікальні за своїм хімічним складом, вони містять до 20% протеїнів, тому є цінним кормом у тваринництві. До того ж вони здатні поглинати в 10 разів більше вуглекислого газу, ніж листки звичайних дерев. Оскільки павловнія відрізняється надзвичайно швидким зростанням, а її деревина має багато цінних властивостей, таких як: легкість, вогнестійкість, високий вміст танінів, що служить захистом від пошкодження комахами, низька вологість, відмінні ізоляційні та акустичні показники. Ще одна цінна якість павловнії: завдяки її стрімкому зростанню і активному розвитку кореневої системи, насадження цієї культури здатні запобігти ерозійним процесам у родючих ґрунтових горизонтах, відновити в найкоротші терміни

постраждали від пожеж, зсувів та інших природних руйнувань ділянки землі. Значна кількість її біомаси, що потрапляє в ґрунт після листопаду, збагачує ґрунт корисними органічними речовинами.

Звичайні вегетативні методи розмноження не дають великого коефіцієнту, а насіння цієї рослини в Україні складно отримати. Тому необхідно застосовувати прогресивні методи розмноження *in vitro* [1, 2].

При розробці технології мікроклонального розмноження ми порівнювали ефективність росту регенерантів на різних живильних середовищах WPM, MS, QL та MS модифіковане [2, 3]. Для розмноження кращим було модифіковане середовище MS, а для укрінення – QL. На етапі розмноження проводили підбір оптимальної концентрації бензиламінопурина, оптимальними були 1,5–1,75 мг/л. що забезпечували коефіцієнт розмноження 4,7–5,3. За вищих концентрацій (2–2,5 мг/л) коефіцієнт розмноження був більший, але серед регенерантів було 6,19 % вітрифікованих. Концентрація в 3 мг/л і більше після 2-го пасажу була фітотоксичною. Оскільки з покоління в покоління може передаватися надлишок цитокінінів нами для усунення їх фітотоксичності випробувано додавання в середовище різних концентрацій гіберелінової кислоти (0,1–4 мг/л).

Встановлено, що концентрації 1–1,5 мг/л зменшують фітотоксичний вплив цитокінінів, збільшують висоту регенерантів, однак дещо знижують коефіцієнт розмноження. Тому ми пропонуємо раз на 4–5 пасажів для уникнення фітотоксичності надлишкової кількості цитокінінів застосовувати середовища з додаванням гібереліну.

Отже, для розмноження павловнії *in vitro* ефективним є її живцювання на модифікованому живильному середовищі MS з додаванням БАП 1,5–1,75 мг/л, а у разі прояву накопичення фітотоксичного ефекту від надлишку цитокінінів застосовувати «розвантажувальний» пасаж з додаванням гібереліну.

Список використаних джерел

1. [http://agrostory.com/fans/pavlovniya-derevo-budushchego-/](http://agrostory.com/fans/pavlovniya-derevo-budushchego/)
2. Н.В. Скрипченко. Особливості мікроклонального розмноження представників роду *Actinidia* / Скрипченко Н.В., Мацкевич В.В., Філіпова Л.М., Кибенко І.І. // Інтродукція рослин: Міжнародний науковий журнал. 2017. № 1. С. 88–96.
3. Мацкевич О.В., Юхимук В.В. Введення в асептичну культуру *Phalaenopsis*. Тези доповідей державної студентської науково-практичної конференції «Новітні технології в рослинництві садово-паркове господарство» Біла Церква. 15 березня 2017 року. С. 22.

КОМПАРТМЕНТАЦІЯ ПОЛІАМІНІВ У РОСЛИНАХ ЗА ДІЇ АБІОТИЧНИХ СТРЕСІВ

Є. М. БОГАЧ, кандидат історичних наук,

І. П. ГРИГОРЮК, доктор біологічних наук

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Ю. В. ЛИХОЛАТ, доктор біологічних наук, професор,

А. А. АЛЕКСЄЄВА, аспірант

Дніпропетровський національний університет ім. Олеся Гончара

Поліаміни – азотовмісні органічні сполуки, які підтримують нативну структуру мембран і нуклеїнових кислот, пригнічують РНКазну й протеазну активність, запобігають пошкодженням в рослинному організмі, що спричинені стресовою дією морозу, посухи, високої температури повітря, озону тощо (*Smith T. A., 1982*). У фізіологічно низьких концентраціях вони діють як рістстимулювальні речовини і стабілізатори полімерних сполук, а високих – чинники стресу (*Campbell R. A., Zaberger T., 1983*).

Накопичення вмісту поліамінів за дії абіотичних стресів розглядають як гомеостатичний механізм, який забезпечує збереження постійної величини рН в рослинах. Дефіцит лужних металів у середовищі порушує внутрішньоклітинний баланс між органічними іонами і катіонами у бік збільшення кислотності. У стресових умовах прослідковується підсилення біосинтезу і перехід ферменту аргініндекарбоксилази (АДК) із нативної форми в активну (*Flores H. E., Young N. D., Yalston A. W., 1988*) й поступове зростання кількості путресцину в рослинах. У вищих рослин путресцин був виявлений у рослин дурману (*Daturastramonium L.*), а з *Hyoscyunatus* ізольовано тетраметильне похідне путресцину (*Благовещенский, 1958*). Біосинтез путресцину є результатом підкислення цитоплазми і дисбалансу катіон/аніон, що спричиняє порушення процесів метаболізму в клітинних компартментах рослин. Водночас, похідні путресцину, який діє як органічний катіон, не виявляють аналогічної дії. У результаті в коренях рослин простежується збільшення кількості індоліл-3-оцтової і індоліл-масляної кислот і поліамінів, які виконують медіаторну функцію у відношенні до фітогормонів стимулювальної дії. Після окиснення аміни використовуються як будівельний матеріал для біосинтезу азотистих сполук, наприклад алкалоїдів, шляхом виділення аміаку і утворення відповідного азотистого гетероциклу.

Доведено, що уміст поліамінів достовірно зростає за умов впливу стресових чинників, які стимулюють різні типи клітинного росту рослин (*Smith T. A., 1982; Campbell R. A., Zaberger T., 1983*). Із підвищенням процесів стимуляції умісту пулу поліамінів у рослинах за стресових навантажень відбувається перебудова нативної конформації полімерних структур, що виявляє антистресову, захисну функцію (*Шевякова Н. И., 1988*).

Для оцінювання ступеня метаболізації поліамінів у рослинах нами вперше використано метод спектроденситометричної тонкошарової хроматографії, який дозволяє здійснювати додаткове очищення проб від супутніх речовин і їхнє детектування безпосередньо з платівки та одночасно зменшувати нижню межу виявлення. Ідентифікацію і кількісне детектування поліамінів здійснювали в шарі сорбенту із залученням сканувального денситометра *Camag TLC Scanner 2* (Швейцарія) на платівках з оксидом кремнію фірми «Merck» та люмінесцентним індикатором (Григорюк І. А., Ткачев В. І., Савинский С. В., Мусиенко Н. Н., 2003). Повторність дослідів чотириразова. У верхніх листках пшениці озимої і ячменю озимого у фазі виходу в трубку за дії водного, сольового і високотемпературного стресів нами показано значніше накопичення кількості діаміну путресцину, ніж сперміну і спермідину, який утворюється в результаті декарбоксілювання амінокислот орнітину та лізину, що супроводжується збільшенням активності АДК. Можливий і інший шлях утворення путресцину: вуглекислота здатна відщеплюватися від аргініну й без попереднього гідролізу на орнітин та сечовину. У цьому випадку синтезується агматин, який розщеплюється з утворенням карбаміду та путресцину. Зростання умісту путресцину в листках рослин, який є попередником утворення спермідину, сперіаніну і γ -аміномасляної кислоти в стресових умовах, зумовлювало перехід АДК із неактивної форми в активну, в тому числі блокування біосинтезу спермідину та сперміну. За цих умов простежувалась активація умісту путресцину і гальмування активності ферменту АДК в листках рослин на 40,6 % порівняно з контролем. За умов калійного голодування і хлоридного отруєння в листках ячменю озимого й вівса посівного простежувалось інтенсивне накопичення путресцину.

Установлено, що попередниками біосинтезу поліамінів у рослинах слугують амінокислоти, декарбоксілювання яких спричиняє утворення амінів. Найпростішим із амінів є метиламін, або амін глікоколла, – сполука, яка може утворюватися в рослинах за дії синтезуючого в процесі фотосинтезу формальдегіду на амін (Благовещенский, 1958). Вторинні фосфатні групи ДНК повністю доступні для води і міцно зв'язують двовалентні катіони як Cu^{2+} й Mg^{2+} і полікатіонні аміни, зокрема спермін та спермідин. У результаті зв'язування поліамінів в борозенці дволанцюгової ДНК від'ємні заряди молекули нейтралізуються і вона стає гнучкішою (Flores H. E., Young N. D., Galston A.W., 1988).

Поліаміни беруть участь у регуляції процесів метаболізму, які переважно локалізуються в листових меристемах рослин за стресових умов. Нами визначено суттєвішу акумуляцію умісту путресцину, ніж спермідинута сперіаміну в листках рослин пшениці озимої упродовж вегетаційного дослідів. Одним зі шляхів перетворення амінів у рослинах є їхнє метилування в сітці метаболізму завдяки каталітичній дії ферментів метилтрансфераз. У перспективі актуально дослідження механізмів дії поліамінів на системи

стійкості рослин проти абіотичних стресів середовища упродовж вегетаційного періоду.

СКРИНІНГ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ КОНДИТЕРСЬКОГО НАПРЯМУ ВИКОРИСТАННЯ ЗА СТІЙКІСТЮ ДО ГЕРБІЦИДУ ЄВРО-ЛАЙТНІНГ

Л. О. РЯБОВОЛ, доктор сільськогосподарських наук,
І. О. РАКУЛ, викладач,
С. С. БОЙКО, магістрант факультету агрономії
Уманський національний університет садівництва

Соняшник кондитерського напрямку використання широко використовується у харчовій промисловості, насамперед для виготовлення кондитерської та хлібобулочної продукції. Заслужують на увагу гібриди резистентні до гербіцидів групи імідазолінонів. За останні роки недотримання рекомендованих сівозмін і заміна глибокої оранки поверхневим обробітком ґрунту сприяли розповсюдженню коренепаросткових бур'янів (зокрема осоту). У той же час, соняшник чутливий до гербіцидів імідазолінової групи (Євро-Лайтнінг), які ефективні у боротьбі проти цих бур'янів. Тому створення гібридів, резистентних до гербіцидів, є перспективним напрямом селекції.

До нині у Державний реєстр сортів рослин придатних до поширення в Україні не введено вітчизняних гібридів соняшнику кондитерського напрямку використання стійких до гербіцидів, тому актуальним є питання створення вихідного матеріалу, резистентного до гербіциду Євро-Лайтнінг. Окрім того, стійкість до гербіциду можна використовувати як маркерну ознаку.

Морфологічні ознаки є ефективною маркерною системою контролю чистоти рослинного матеріалу на окремих етапах селекційного процесу.

Для візуальної ідентифікації матеріалів, резистентних до гербіцидів групи імідазолінонів, визначали рівень фітотоксичності за шкалою удосконаленою С. Sala і М. Vulos. Бальну оцінку проводили через 14 діб після обробки рослин гербіцидом: 0 балів – пошкоджені рослини відсутні; від 1 до 4 – збільшення ступеня хлорозу листків і зниження висоти рослин; від 5 до 8 – поява тератогенних змін і некрозу листків; 9 – повний некроз і загибель рослини.

У дослідженнях обробку гібридів соняшнику резистентних до гербіциду Євро-Лайтнінг (Х4667, Х4607, Х4367, Х9607) проводили у фазу 2–4 листків, дозами 0,6, 1,2 і 1,8 л/га. Контролем слугували матеріали, які препаратом не обприскували.

При застосуванні половинної концентрації гербіциду (0,6 л/га) у гібридів було відсутнє ушкодження рослин, проте значно підвищувався рівень забур'яненості посівів. Використання рекомендованої норми внесення гербіциду (1,2 л/га) забезпечувало високу толерантність рослин до дії Євро-

Лайтнінгу та істотне зменшення чисельності бур'янів. За внесення гербіциду дозою 1,8 л/га у зразків спостерігали тератогенні зміни та некроз рослин.

Отже, метод оцінки рівня фітотоксичності дозволяє відібрати резистентні вихідні матеріали стійкі до гербіциду Євро-Лайтнінг для ведення гетерозисної селекції соняшнику кондитерського.

УРОЖАЙНІСТЬ КУЛЬТУР СЕМИПІЛЬНОЇ СІВОЗМІНИ ДП АФ «БАЙС- АГРО» УМАНСЬКОГО РАЙОНУ ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ

А. В. НОВАК, кандидат сільськогосподарських наук,
С. П. СКРИПНИК, магістрант факультету агрономії
Уманський національний університет садівництва

У різних ґрунтово-кліматичних зонах країни освоєні і на сьогодні використовуються сівозміни, що різняться між собою цілою низкою показників. Цими показниками, наприклад, можуть бути видовий склад культур, співвідношення окремих їх видів або цілих груп культур, кількість полів, наявність вивідного поля тощо [1].

Природно-кліматичні умови Уманського району Черкаської області достатньо сприятливі для одержання високих урожаїв всіх сільськогосподарських культур, які вирощуються на полях ДП АФ «БАЙС-АГРО».

Проте, залежно від погодних умов року та попередників ця урожайність кожного року може збільшуватися або зменшуватися.

Так, як свідчать дані таблиці 1, попередниками для основної продовольчої культури – пшениці озимої були чотири культури.

1. Урожайність культур семипільної сівозміни, ц/га

Культура	Попередник	Рік		Середня
		2016	2017	
Пшениця озима	Ріпак озимий	53,3	68,1	60,7
	Горох	51,2	65,3	58,3
	Гречка	49,3	62,1	55,7
	Соя	47,7	61,3	54,5
	Середня	50,4	64,2	57,3
Ячмінь ярий	Соняшник	30,8	36,2	33,5
Горох	Пшениця озима	22,6	23,1	22,9
Гречка	Пшениця озима	11,1	16,9	14,0
Соя	Кукурудза на зерно	12,6	14,8	13,7
Соняшник	Пшениця озима	17,7	21,9	19,8
Ріпак озимий	Пшениця озима	24,1	35,6	29,9
Кукурудза на зерно	Пшениця озима	63,4	77,8	70,6

Найвищу врожайність – на рівні 60,7 ц/га в середньому за два роки вона сформувала після ріпаку озимого. Горох та гречка дещо поступалися ріпаку озимому – на 2,5 та 5 ц/га відповідно. Після сої врожай пшениці озимої був ще меншим, і складав в середньому за два роки – 54,5 ц/га. Найгіршим з попередників пшениці озимої можна вважати сою, оскільки в 2016 році було отримано після неї 47,7 ц/га зерна, а в 2017 році – 61,3 ц/га, що в середньому за два роки виявилось на 1,2–6,2 ц/га менше ніж при посіві після інших попередників.

В середньому за два роки урожайність пшениці озимої по господарству складала 57,3 ц/га. В 2017 році вона сягнула 64,2 ц/га, що є досить добрим показником для регіону. В попередньому році її врожайність становила 50,4 ц/га, тобто на 13,8 ц/га була меншою. На 23,6 ц/га меншим був цей показник по врожайності 2016 року у ріпаку озимого, розміщеного після кращого попередника – пшениці озимої – 24,1 ц/га відповідно, що також є малопродуктивним для господарства. Причиною таких врожаїв озимих культур був несприятливий зимовий період. В грудні 2015 року температура різко знижувалася до мінус 21⁰С, а сніговий покрив довго не утворювався, що спричинило зниження температури на глибині вузла куціння озимих до критичних значень. Як наслідок у весняний період густина перезимувавших посівів значно зменшилася.

Ячмінь ярий, в розрізі років мав на 23,8 ц/га нижчу проти озимих урожайність – на рівні 33,5 ц/га, що пов'язано в першу чергу з попередником, адже основним для цієї культури попередником були соняшники, які в господарстві вирощуються через високу рентабельність на значній площі.

Урожайність бобових культур – гороху та сої отримана в господарстві – 22,9 та 13,7 ц/га, хоча при належній агротехніці вирощування можна досягти набагато кращих результатів. Крім того для гороху кращим попередником була пшениця озима, а для сої – кукурудза на зерно.

В 2016 році була досить низькою урожайність гречки, розміщеної після пшениці озимої – 11,1 ц/га, або на 5,8 ц/га меншою наступного року. Причиною цього були несприятливі для гречки погодні умови. Адже в період, коли формувалося насіння, була зафіксована висока температура повітря і випадало дуже мало опадів. В результаті цього знизилася і відносна вологість повітря, а тому, як наслідок, рослини не виділяли нектар і бджоли та інші комахи не запилювали дану культуру.

Соняшник, що вирощувався в сівозміні господарства у 2016 року після пшениці озимої характеризувався середньою для зони вирощування

врожайністю на рівні 17,7 ц/га, а в наступному році його врожайність була на 4,2 ц/га вищою і складала 21,9 ц/га.

Для кукурудзи на зерно попередником в обидва роки була пшениця озима, а середня її врожайність склала 70,6 ц/га. Більш сприятливим виявився 2017 рік, коли отримали 77,8 ц/га зерна, що на 14,4 ц/га вище попереднього року.

Отже, врожайність озимих культур, вирощуваних в польовій сівозміні ДП АФ «БАЙС-АГРО» більше залежала від років вирощування ніж від попередників. Ярі ж культури різнилися між собою за врожайністю майже однаково як за роками так і після різних попередників.

Список використаних джерел

1. Загальне землеробство / [В.О. Єщенко, П.Г. Копитко, В.П. Опришко, А.П. Бутило]; Вища освіта, 2013. 376 с.

ПРОРОСТАННЯ НАСІННЯ ГОРОХУ ПОСІВНОГО (*PISUM SATIVUM L.*) ЗА ПЕРЕДПОСІВНОЇ ОБРОБКИ МІКРОБНИМИ ПРЕПАРАТАМИ ТА РЕГУЛЯТОРАМИ РОСТУ РОСЛИН

М. В. КАПНОС, асистент

Таврійський державний агротехнологічний університет

Перспективним агроприйомом у технології вирощування зернобобових культур є інокуляція насіння перед сівбою препаратами на основі активних штамів бульбочкових бактерій, що дозволяє достовірно підвищити продуктивність азотфіксації бобово-ризобіального симбіозу та збільшити зернову продуктивність (Волкогон В. В., 2010).

Проте, у зв'язку з негативною дією несприятливих факторів навколишнього середовища, що є характерними для Південного Степу України, виникає необхідність у використанні регуляторів росту рослин (РРР) антистресової дії, які б істотно підвищували стійкість рослин до біотичних та абіотичних стресових факторів довкілля та позитивно впливали на врожайність і якість зернобобової продукції (Kandan A., 2005; Грицаєнко З.М., 2008).

На думку провідних вчених, періодом первинної взаємодії рослин і мікроорганізмів, що приймають участь у формуванні бобово-ризобіального симбіозу, є проростання насіння. На цьому етапі онтогенезу в навколишнє середовище насінням інтенсивно секретуються біологічно активні речовини, які можуть змінювати властивості бульбочкових бактерій (Hartwig U.A., 1991).

Тому, вивчення початкових стадій проростання насіння гороху посівного є основою для визначення його якості та здатності формувати рівномірні сходи в польових умовах.

Проте, достовірна інформація щодо сумісного застосування РРР і селекційних штамів бульбочкових бактерій під горох посівний та їх вплив на процеси проростання насіння, майже відсутня та потребує всебічних досліджень.

З метою встановлення впливу антистресових РРР та бактерій роду *Rhizobium* на процеси проростання насіння гороху посівного, початковий ріст коренів і паростків був закладений лабораторний двофакторний дослід (АКМ – фактор А, Ризобофіт – фактор В). В досліді використане насіння гороху посівного (*Pisum sativum L.*) сорту Глянс.

Насіння обробляли робочими розчинами препаратів за схемою: 1 – контроль без обробки, 2 – інокуляція Ризобофітом (0,5 л/т), 3 – інкрустація АКМ (0,3 л/т), 4 - обробка АКМ (0,3 л/т) + Ризобофіт (0,5 л/т) із розрахунку 20 л робочого розчину на 1 т насіння. Повторність варіантів у досліді – шестиразова. Насіння пророщували в контейнерах з піском в термостаті за температури 20 ± 2 °С до стадії розвитку ВВСН 08 без світла, далі – за освітлення.

Масу сім'янки, коренів і паростків, відносний лінійний приріст паростків і коренів визначали на стадіях розвитку гороху ВВСН (00, 03, 05, 08, 12, 13, 14, 15) за загальноприйнятими методиками. Дисперсійний та кореляційний аналіз і статистичну обробку середніх показників здійснювали за методикою В. О. Єщенко та програмою «Statistica – 6».

Згідно результатів проведеного дослідження, найвища і достовірно більша інтенсивність повного набубнявіння (ВВСН 03) була за передпосівної обробки насіння регулятором росту рослин АКМ, що збільшувало сиру масу сім'янки на 5,3%, порівняно до контролю.

В період гетеротрофного живлення найбільший ефект на процеси проростання насіння гороху посівного мали препарат АКМ та його суміш з Ризобофітом, що підтверджується інтенсивним зменшенням сирової маси сім'янки та збільшенням сирової маси корінця на 12,7 %, порівняно з необробленим насінням. Достовірний вплив на приріст сирової маси паростка виявила лише сумісна композиція регулятора росту рослин з мікробним препаратом. В той же час, ріст паростка в довжину уповільнювався на 17,1 % при інокуляції насіння активним штамом ризобій.

В період автотрофного живлення сира маса сім'ядолі достовірно зменшується, що супроводжується активізацією метаболізму в коренях і паростках та прискоренню ростових процесів. Так, найбільший приріст сирової маси коренів порівняно з контролем спостерігався за дії АКМ (77,8 %), а найменший – його суміші з Ризобофітом (48,5 %). Це свідчить про наявність ростостимулюючого ефекту в препараті АКМ.

Протягом досліджених стадій розвитку гороху посівного сорту Глянс між сирою масою сім'янки і сирою масою коренів встановлено обернений кореляційний зв'язок середньої сили ($r = \text{від } -0,4611 \text{ до } -0,5995$), а між сирою масою сім'янки і сирою масою паростка цей зв'язок підвищується до сильного ($r = \text{від } -0,8457 \text{ до } -0,8705$).

Обробка насіння регулятором росту рослин та активним штамом ризобій достовірно збільшувала енергію проростання на 6–7% у порівнянні з контролем.

Вплив регулятора росту рослин і мікробного препарату на лабораторну схожість насіння виявився неоднозначним. Тенденція до збільшення цього показника спостерігалась лише при використанні суміші АКМ і Ризобофіту.

Отже, регулятор росту рослин АКМ (фактор А) виявляє найбільший вплив на довжину кореня (86,7%), масу кореня (49,3%) при значному впливі взаємодії цих факторів (35,6%). Вплив біопрепарату Ризобофіт (фактор В) на ріст кореня несуттєвий (2–6%). На приріст маси паростка найбільший вплив має взаємодія досліджених факторів (71,9%), а на ріст паростка в довжину – АКМ (57,3%). Вплив Ризобофіту на ріст паростка не суттєвий (0,6–6,9%). Таким чином, найбільший вплив на ріст кореневої системи виявляє регулятор росту (фактор А), а на ріст і розвиток паростка регулятор росту рослин і мікробний препарат (взаємодія факторів А і В).

ВИДОВЕ РІЗНОМАНІТТЯ ВІРУСІВ ПЕРЕНОСНИКИ – ШКІДЛИВІ КОМАХИ – ВЕКТОРИ ВІРУСНИХ ЕПІФІТОТІЙ ЗЛАКОВІ ПОПЕЛИЦІ І ЗЛАКОВІ ЦИКАДКИ (*НОМОПТЕРА: ARHIDIDAE, АУНЕНОРРХУНСНА*) НА ПОСІВАХ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Г. В. МЄЛЮХІНА, здобувач

Національний університет біоресурсів і природокористування України

В даний час в світі відомо близько 3000 фітовірусів, з них до початку 21 століття було описано і в різному ступені охарактеризовано понад 100 вірусних і вірусоподібних захворювань злакових рослин. Тільки в Європі на злаках встановлено поширення близько 60 вірусів, які належать до 23 родів з 8 родин, в тому числі в Німеччині – понад 25.

Було встановлено поширення восьми вірусних і вірусоподібних захворювань зернових культур.

У 2000–2004 рр. в рамках проекту МНТЦ, що виконується під ВНІФ, з використанням імуноферментного аналізу (ІФА), в різних зерносіючих областях, краях і республіках Росії були виявлені сім вірусів вражаючих зернові культури. У тому числі в Самарській області встановлено поширення шести вірусів: чотирьох штамів вірусу жовтої карликовості ячменю, вірусу жовтої карликовості злаків, вірусу мозаїки багаття, вірусу штрихуватість мозаїки

ячменю, вірусу смугастої мозаїки пшениці і вірусу мозаїки пшениці, що передається через ґрунт.

Вірусні хвороби зернових, а також кормових і пасовищних злакових рослин, мають широкий ареал поширення і високу шкідливість. Однак Шкідливий вплив вірусів часто пов'язують з факторами абиотичної та іншої природи. З огляду на це, вважаємо за необхідне дати характеристику найбільш розповсюдженням вірусних захворювань зернових культур і їх збудників з метою первинної діагностики.

Російська мозаїка озимої пшениці, збудник вірус *Winter wheat russian mosaic cytorhabdovirus*. В епіфітотіології визначається резервацією вірусу в багаторічних злакових рослинах і цикадками-векторами: *Psammotettix striatus* L. і *Macrostelus laevis* Rib.

Смугаста мозаїка пшениці, збудник – вірус *Wheat streak mosaic virus*. Епіфітотіології визначається резервацією вірусу в багаторічних злакових рослинах і кліщами-переносниками: *aceria tritici* Schev. і *aceria tosichella* Kiefer.

Штрихувата мозаїка ячменю, збудник – *Barley stripe mosaic hordeivirus*. в епіфітотіології визначається резервацією в рослинах родини злакових, головним чином в ячмені і пшениці. Передача вірусу здійснюється через насіння.

Мозаїки пшениці, що передаються через ґрунт: вірус ґрунтової мозаїки пшениці – *Soil-borne wheat mosaic furovirus* і веретеневидної смугастої мозаїки пшениці – *Wheat streak mosaic bymovirus*. Епіфітотіології пов'язана з грибоподібних плазмодіофором *Polymyxa graminis ledingham*.

Жовта карликовість ячменю викликається двома вірусами: *Barley yellow dwarf virus* (BYDV) і *cereal Yellowdwarf Virus*. Епіфітотіології визначається резервацією вірусів в рослинах родини злакових і персистентної передачею вірусів попелицями: *Rhopalosiphum padi* L., *Sitobium (Macrosiphum) avenae* Fabricius, *Shizaphis graminum* Rondani, *Rhopalosiphum maidis* Fitc.

Віруси в рослинному матеріалі визначали за допомогою російської тест-системи твердо фазним імунноферментний аналізом на основі моноклональних антитіл, розроблена Т.М. Єрохіної; німецької тест-системою фірми "Loewe" згідно з інструкцією; електронної мікроскопії та іншими.

Експериментальні дослідження проводили протягом 2014–2017 років на колекції сортотрібок пшениці озимої в умовах стаціонарних дослідів лабораторії Інституту фізіології рослин і генетики НАН України.

В умовах Київської області аналіз ступеня поширення вірусів 2014–2017 рр. Показав різний рівень поширення на пшениці озимій та їх різноманітності: 5 видів.

Так, поширення вірусу жовтої карликовості ячменю (ВЖКЯ) *Barley yellow dwarf virus* досягло в середньому – 55 %, вірус смугастої мозаїки пшениці (ВСП) *Wheat streak mosaic virus* – 24 %, на частку вірусу мозаїки пшениці "російська мозаїка" (ВМП) *Soil-borne wheat mosaic furovirus*, *Winter wheat Russian mosaic cytorhabdovirus* доводилося – 10 %, вірус карликовості

пшениці (ВКП) *Wheat dwarf virus* – 6 % і вірус штриховатості мозаїки ячменю (ВШМЯ) *Barley Strip mosaic hordeivirus* – 5 % мали низький рівень поширення.

При порівнянні динаміки чисельності злакових цикадок смугастих даними про розвиток вірусу мозаїки пшениці озимої, відзначено що в порівнянні з 2016 та 2017 роками привело до зниження ураження пшениці озимої вірусними хворобами. У 2014 і 2015 при низькій чисельності злакової цикадки смугастої ураження пшениці озимої вірусом не перевищувало 15 %. У 2016 році щільність переносника досягала 240 особин на 25 помахів сачком відповідно збільшився ступінь ураження пшениці озимої до 20 %. У 2017 щільність переносника поступилася 2016 (200 шт./25 помахів сачком), а ураження пшениці озимої вірусом склало 20 %.

В ході польової діагностики незалежно від виду захворювання окремо враховували всі рослини з ознаками мозаїчності, карликовості і розетковидності, тому що ці ознаки характерні для всіх вірусних захворювань пшениці озимої. Кількість вірусних рослин на 1 м² сильно варіює як по роках, так і за симптомами. Кількість мозаїчних рослин переважала на пшениці озимій, так це спостерігалось в 2015 році. Карликові рослини і розетковидні переважали на посівах пшениці озимої. Розетковидні рослини, які характерні для ВСМП, спостерігалися по роках досліджень, але найбільша їх кількість спостерігалася в 2015 році на озимій пшениці – 30 шт./м².

ЙМОВІРНІ ШЛЯХИ ВПЛИВУ ХЕНОЕСТРОГЕНІВ НА ПЛОДОВІ КІСТОЧКОВІ КУЛЬТУРИ

Т. Ю. ЛИХОЛАТ, кандидат біологічних наук

Дніпровський національний університет ім. Олеся Гончара,

О. А. ЛИХОЛАТ, доктор біологічних наук

Університет митної справи та фінансів,

І. П. ГРИГОРЮК, доктор біологічних наук

Національний університет біоресурсів і природокористування України

До основних плодкових кісточкових культур, що зростають в кліматичних умовах України, належать абрикос, черешня, вишня, слива та персик. Їх значення в харчуванні людини полягає в тому, що вони є постачальниками вітамінів, пектинових волокон і активної клітковини, мінеральних елементів лужного характеру, органічних кислот і вуглеводів. Однак, дерева кісточкових порід дуже чутливі до нестачі вологи. Тому за відсутності опадів полив необхідно проводити через 5–7 діб. Деревя і плоди на різних стадіях вегетації можуть пошкоджуватись шкідниками (бруньковими довгоносиками, попелицями, листогризучими шкідниками, пильщиками, кліщами, листогризучими гусеницями, вишневим довгоносиком) та хворобами (моніліозом, кокомікозом, плямистістю листя), що завдають врожаю суттєвої

шкоди. Сучасні агротехнічні технології пропонують великий спектр препаратів, що дозволяють запобігти втратам плодової продукції.

Основною метою представленої роботи було визначення основних шляхів можливого забруднення плодів кісточкових культур забруднюючими сполуками, що мають вплив на ендокринну систему людини, а саме хеноестрогенами. До таких сполук належать, перш за все, гербіциди, які можуть накопичуватись рослинами шляхом їх транспірації з ґрунтів.

Необхідність поливу плодів кісточкових культур також здатне призводити до зростання вмісту хеноестрогенів у плодовій продукції, зважаючи на постійно зростаючі темпи забруднення подібними сполуками поверхневих та ґрунтових вод, що використовуються для меліорації.

Для ефективної боротьби з основними хворобами кісточкових та ягідних культур і захворюваннями плодів під час їх зберігання пропонується проводити хімічну обробку препаратами – пестицидами, інсектицидами та фунгіцидами, що належать до естрогенових полютантів, які при обробці, яку рекомендовано проводити здійснювати кожні 12–15 днів, в основному залишаються на поверхні листків та плодів, швидко поглинаються рослинами, не змиваються дощем та проникають всередину тканини дерев та плодів.

Виробники декларують, що такі препарати є нетоксичними для опилюючих комах. Однак, в останній час з'являється все більше доказів негативного впливу інсектицидів на бджіл та інших нешкідливих комах, що може призводити до погіршення запилення рослин і, як наслідок, зниження врожайності.

Наведені дані рекомендовано враховувати при розробці заходів щодо зниження забруднення естрогеновими полютантами продукції плодів кісточкових культур.

ВПЛИВ УДОБРЕННЯ ТА ПЕРЕДПОПЕРЕДНИКІВ БУРЯКУ ЦУКРОВОГО НА ЦУКРИСТІСТЬ КОРЕНЕПЛОДІВ

А. Т. МАРТИНЮК, кандидат сільськогосподарських наук
Уманський національний університет садівництва

Вміст цукру в коренеплодах є одним із основних показників якості буряку цукрового. Цей показник визначається біологічними особливостями сучасних гібридів, а також агротехнологічними чинниками. До агротехнологічних чинників, що впливають на якість коренеплодів, належать ґрунтово-кліматичні умови, добрива, місце буряку цукрового у сівозміні та погодні умови.

Відомо, що правильно розроблена система удобрення та розміщення буряку цукрового після кращих передпопередників підвищує не тільки

врожайність, а й якість коренеплодів. Тому питання удобрення буряку цукрового у різних агроекологічних умовах було і залишається актуальним.

Дослідження з вивчення впливу різних систем удобрення та перед попередників буряку цукрового на цукристість коренеплодів проводили в тривалому стаціонарному досліді кафедри агрохімії і ґрунтознавства Уманського національного університету садівництва на чорноземі опідзоленому важкосуглинковому. В досліді, у якому з 1965 року вивчаються три системи удобрення: мінеральна, органічна і органо-мінеральна, буряк цукровий вирощували у 10-ти пільній польовій сівозміні з типовими для регіону сільськогосподарськими культурами у ланці з конюшиною на один укіс та кукурудзою на силос після пшениці озимої за загальноприйнятою технологією для підзони нестійкого зволоження Правобережного Лісостепу.

Проведеними впродовж 2015–2017 рр. дослідження встановлено, що найвищий вміст цукру був у коренеплодах, які вирощувалися на ділянках без внесення добрив (контроль) та у варіантах з унесенням під буряк цукровий 30 т/га гною. У ланці з конюшиною цукристість коренеплодів у цих варіантах склала 19,6 %, а у ланці з кукурудзою на силос – 19,7 %.

За мінеральної системи удобрення внесення під буряк цукровий одинарної ($N_{90}P_{90}K_{90}$) і полуторної ($N_{135}P_{135}K_{135}$) доз добрив знижувало вміст цукру в коренеплодах порівняно з контролем у ланці з конюшиною на 0,4–0,6 %, а в ланці з кукурудзою на силос – на 0,3–0,5 %. Як у ланці з конюшиною, так і у ланці з кукурудзою силосною істотно зниження цукристості коренеплодів було за подвійної ($N_{180}P_{180}K_{180}$) дози мінеральних добрив, яке склало відповідно 0,9 і 0,8 %.

Внесення під буряк цукровий 45 і 60 т/га гною за органічної системи удобрення знижувало цукристість коренеплодів, передпопередником яких була конюшина на 0,2–0,5 %, а за кукурудзи на силос – на 0,2–0,4 %.

Поєднання органічних і мінеральних добрив та внесення їх у одинарній (15 т/га гною + $N_{30}P_{67,5}K_{15}$), подвійній (30 т/га гною + $N_{60}P_{135}K_{30}$) і потрійній (45 т/га гною + $N_{90}P_{202}K_{45}$) дозах знижувало цукристість коренеплодів порівняно з контролем у ланці з конюшиною на 0,3–0,8 %, а у ланці з кукурудзою на силос – на 0,2–0,7 %.

Що стосується погодних умов, то у роки проведення досліджень вони були сприятливими для накопичення цукру в коренеплодах.

Отже, в середньому за три роки досліджень оптимальні умови для накопичення цукру в коренеплодах як у ланці з конюшиною, так і в ланці з кукурудзою на силос склалися за органічної та органо-мінеральної систем удобрення.

Незалежно від передпопередників істотно зниження цукристості коренеплодів (0,3–1,2 %) було за подвійної ($N_{180}P_{180}K_{180}$) дози мінеральних добрив.

СОРБЦІЙНЕ ОЧИЩЕННЯ СТИЧНИХ ВОД ВІД НАФТОПРОДУКТІВ

О. М. ЗУБЧЕНКО, кандидат технічних наук,

С. В. СОКОЛЕНКО, викладач,

О. І. БУЛАВКА, викладач,

Р. І. КАБАЄВ, студент

ВСП Тальнівський будівельно-економічний коледж Уманського НУС

Щороку в Україні утворюються мільйони кубічних метрів стічних вод, які забруднені нафтопродуктами [3]. Потрапляючи у водоймища, вони створюють різні форми забруднення: нафтову плівку, що плаває на воді, розчинені або емульсовані у воді нафтопродукти, важкі фракції, що осіли на дно, та інше. При цьому змінюються, смак, запах, колір, в'язкість, поверхневий натяг води, зменшується кількість кисню, з'являються шкідливі органічні речовини, вода набуває токсичних властивостей. Тому актуальним є пошук нових методів, матеріалів і технологій для очищення вод, які дозволять мінімізувати надходження до гідросфери нафти та продуктів її перероблення.

Сучасні технології очищення нафтових забруднень базуються на використанні різних речовин, провідне місце серед яких відведене сорбентам.

На сьогодні відомий широкий спектр нафтових сорбентів. На наш погляд, їх можна класифікувати за певними ознаками, зокрема:

1. За вихідною сировиною:

1.1. Неорганічні сорбенти

1.1.1. Природні матеріали (дисперсні кремнеземи, цеоліти, шарові силікати);

1.1.2. Штучні матеріали (перліт, керамзит, силікагель);

1.2. Органічні сорбенти

1.2.1. Каустобіоліти (вугілля, графіт, торф);

1.2.2. Природна сировина рослинного і тваринного походження (шкаралупа зернових, мох, листя, кора);

1.2.3. Органомінеральні (сланці, сапропель, нафтошлами);

1.2.4. Синтетичні (поліпропілен, поліуретан, тефлон).

2. За дисперсністю:

2.1. Дисперсні:

2.1.1. Дрібнодисперсні (порошки);

2.1.2. Грубодисперсні (крихти, гранули, пластівці);

2.2. Формовані:

2.2.1. Волокнисті (тканні й нетканні рулонні матеріали);

2.2.2. Пресовані (плити);

2.2.3. Комбіновані (сорбційні бони, подушки, мати з оболонкою з проникливого матеріалу).

3. За пористою структурою:

3.1. Непористі (пісок, сірка);

- 3.2. Грубопористі (керамзит, перліт, цегляні крихти, синтетичні сорбенти);
- 3.3. Мезопористі (діатомітові глини, силікагель, деякі види активованого вугілля);
- 3.4. Дрібнопористі (активоване вугілля із кісточкових);
- 3.5. Гетеропористі (сорбенти з торфу, сорбенти на основі деревини, сорбенти на основі сільськогосподарських відходів);
- 3.6. З ізотропною пористістю (мінеральні сорбенти, сорбенти з вугілля, графіту, нафтових залишків, спінені синтетичні сорбенти);
- 3.7. З анізотропною пористістю (сорбенти із волокнистих синтетичних матеріалів, сорбенти з волокнистих природних матеріалів).

Сорбенти, які використовуються для очищення стічних вод від забруднень нафтопродуктами, повинні відповідати низці вимог: це, по-перше, наявність достатньої сировинної бази, по-друге, висока гідрофобність і нафтомісткість, по-третє, можливість утилізації, по-четверте, порівняно низька вартість. Такими сорбентами, які представляють науковий інтерес як такі, що відповідають усім цим вимогам, є сорбенти рослинного і тваринного походження. Такими матеріалами при виробництві сорбентів є шкаралупа гречки, вівса, соняшника, волоського горіха, рису, кукурудзяні відходи, відходи перероблення трав, опале листя, солома, відходи хутрового і шкіряного виробництва, хітин, хітозан, які не є дефіцитними, на відміну від інших матеріалів для виготовлення нафтових сорбентів. Рослинні та тваринні матеріали мають низьку вартість у порівнянні з таким відомим сорбентом як активоване гранульоване вугілля, технологічний процес виготовлення якого є багатостадійним і потребує застосування коштовного обладнання. Використання матеріалів на основі рослинного і тваринного походження дає змогу з високим ступенем очищення видалити нафтопродукти з водного середовища, а також ліквідувати відходи сільськогосподарського виробництва, чого не завжди можна досягнути при використанні інших більш відомих сорбентів.

Сорбенти на основі рослинної сировини мають насипну густину 80–150 кг/м³, питому поверхню до 500 м²/кг, нафтомісткість 3–10 кг/кг [1]. Насичені нафтопродуктами екосорбенти можуть бути використані при виробництві паливних брикетів, тоді як більшість сорбентів, які використовуються сьогодні, обробляють органічними розчинниками, які є отруйними. Нафтомісткість сорбенту зі шкаралупи гречки залежить від температури та часу обробки. Так, оброблена при температурі 150°C протягом 20 хвилин шкаралупа, досягає величини нафтомісткості 3,34 кг/кг, при цьому вихід сорбенту складає 89 %. При збільшенні температури до 450°C і зменшенні часу обробки до 10 хвилин вихід сорбенту зменшується до 19,6 % та знижується нафтомісткість до 0,66 кг/кг.

Нафтомісткість чорної шкаралупи волоського горіха, обробленої при 250°C, складає 1,67 кг/кг. Вихід сорбенту після термообробки складає 78,6 %.

Основним недоліком рослинних матеріалів, які використовуються для виробництва сорбентів, виступає їх обробка при підвищених температурах, що, у свою чергу, потребує додаткових енергетичних затрат.

На основі соломи, обробленої високомолекулярними з'єднаннями, створено декілька сорбентів. Обробку здійснюють або зануренням соломи в розчин полімеру, або розпиленням останнього над соломою. У якості високомолекулярних з'єднань використовують поліетилен, поліпропілен, полістирол, полівінілхлорид.

Недоліком такого сорбенту є технологічна важкість з нанесенням полімеру на поверхню соломи, оскільки вказані полімери нерозчинні в органічних розчинниках і мають високі температури плавлення.

Нафтопоглинаюча здатність рослинних відходів є головним критерієм, який слід враховувати при виробництві того або іншого сорбенту, оскільки нафтомісткість сорбенту, який виробляється, прямо залежить від первинної нафтомісткості чистої сировини. Після відповідної спеціальної обробки нафтопоглинаюча здатність сорбентів, отриманих із рослинної сировини, може значно зрости.

Багато рослинних сорбентів у тій чи іншій мірі поглинають вологу. Звичайно, цей фактор негативно впливає на нафтомісткість сорбентів, оскільки частина простору пор даного сорбенту виявляється зайнятою водною фазою. Окрім того, унаслідок поглинутої води збільшується вага сорбенту й погіршується його плавучість.

Сорбенти на основі тваринної сировини, такі як відходи зі шкіряного та хутрового виробництва, являють собою тонко дисперсний гідрофобний порошок, ступінь дисперсності якого коливається в межах від 1 до 10 мкм, густиною 820–850 кг/м³ [2]. За хімічним складом ці сорбенти складаються із суміші білків, ліпідів, вуглеводнів і ферментів.

Сорбенти на основі відходів шкіряного та хутрового виробництва наносять на забруднену водну поверхню в кількості 3–10 % об'ємної долі нафтопродуктів, які містяться у воді, при тому нафтові забруднення адсорбуються, утворюючи щільну пастоподібну масу, яка легко видаляється з поверхні, що очищається, наприклад, механічним шляхом. Ступінь очищення складає в середньому 95 %. Використання таких сорбентів у якості гідрофобного адсорбенту дозволяє підвищити ефективність і знизити вартість очищення, утилізувати багатотоннажні відходи виробництва.

У якості сорбенту для поглинання нафтопродуктів з водної фази можна використовувати також хітин або хітозан як високомолекулярні природні полімери. Нафтомісткість хітину й хітозану складає 0,35 кг/кг [4]. Після сорбції нафти сорбент може використовуватися як паливо.

Наведений матеріал дає змогу зробити висновок про необхідність проведення науково-пошукових робіт у сфері очищення стічних вод від нафтових забруднень з використанням сорбентів рослинного і тваринного

походження, беручи до уваги те, що дані сорбенти в наукових колах активно не розглядались.

Список використаних джерел

1. Каменщиков Ф.А., Богомольный Е.И. Нефтяные сорбенты. Москва-Ижевск: НИЦ "Регулярная и хаотическая динамика", 2005. 285 с.
2. Когановский А.М., Клименко Н.А., Левченко Т.М. Адсорбция органических веществ из воды. -Л.: Химия, 1990. 256 с.
3. Аренс В.Ж. Сорбент чистой воды. Нефть. 1996. № 1 (16). С. 12–13.
4. Аренс В.Ж., Гридин О.М. Проблема нефтяных разливов и роль сорбентов в ее решении. Нефть, газ и бизнес. 2000. №5. С. 16–20.
5. Булатов А.И., Макаренко П.П., Шеметов В.Ю. Охрана окружающей среды в нефтегазовой промышленности. М.: Недра, 1997. 483 с.
6. Патент на корисну модель №64839 від 25.11.2011р. «Відстійник для очищення стічних вод від нафтопродуктів.

ВИКОРИСТАННЯ СУМІШІ ТОКСИЧНИХ ПРОМИСЛОВИХ ВІДХОДІВ ДЛЯ БІОСИНТЕЗУ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН *NOCARDIA VACCINIИ* IMB B-7405

А. Ю. ГЕРШТМАН, магістрант*

Національний університет харчових технологій

На сьогодні значно зростає інтерес до мікробних поверхнево-активних речовин (ПАР), що пов'язане з їх унікальними властивостями: здатності до емульгування та зниження поверхневого натягу, інтенсифікації розкладання ксенобіотиків та руйнування біоплівки, а також їх висока антимікробна та антиадгезивна активність [1].

Проте незважаючи на всі переваги мікробних ПАР, їх промислове виробництво обмежене високими затратами на біосинтез. Одним з шляхів здешевлення таких технологій є використання дешевих промислових відходів як субстратів для їх одержання.

Так, з кожним роком збільшуються об'єми утворюваних в результаті людської діяльності токсичних промислових відходів, що негативно впливає на стан довкілля. Такими небезпечними відходами є відпрацьована соняшникова олія з закладів громадського харчування та технічний гліцерин – побічний продукт виробництва біодизелю [2].

Раніше було показано можливість використання як субстратів для синтезу ПАР *Nocardia vacciniИ* IMB B-7405 відпрацьованої (пересмаженої) олії та технічного гліцерину [3], проте концентрація ПАР не була достатньо високою.

* Науковий керівник - д. б. н., проф. Пирог Т. П.

Одним з ефективних підходів до інтенсифікації синтезу мікробних ПАР є використання змішаних субстратів [4].

Зазначимо, що використання суміші відпрацьованої олії та технічного гліцерину для біосинтезу ПАР штамом ІМВ В-7405, дозволить не лише знизити собівартість мікробних ПАР та підвищити концентрацію цільового продукту, а й є одним з шляхів утилізації токсичних промислових відходів. У зв'язку з викладеним вище, мета даної роботи – встановити можливість інтенсифікації синтезу ПАР *N. vaccinii* ІМВ В-7405 на суміші відпрацьованої олії та технічного гліцерину.

Штам *N. vaccinii* ІМВ В-7405 культивували у рідкому поживному середовищі такого складу (г/л): NaNO_3 – 0,5; $\text{MgSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$ – 0,1; $\text{CaCl}_2 \times 2\text{H}_2\text{O}$ – 0,1; KH_2PO_4 – 0,1; $\text{FeSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$ – 0,01. Додатково в середовище вносили дріжджовий автолізат (0,5 %, об'ємна частка).

Як джерело вуглецю використовували суміш технічного гліцерину (1–3,25 % об'ємна частка) та відпрацьованої олії (0,75 – 3% об'ємна частка), а також моносубстрати (технічний гліцерин та пересмажену олію) у концентрації 4 % (об'ємна частка).

Кількість посівного матеріалу, вирощеного на моносубстратах (0,5 %), або суміші технічного гліцерину (0,25 %) та відпрацьованої олії (0,25 %) становила 10% від об'єму поживного середовища. Культивування здійснювали в колбах об'ємом 750 мл з 100 мл середовища на качалках (320 об/хв) при 28–30 °С протягом 120 год.

Кількість синтезованих позаклітинних ПАР (г/л) визначали ваговим методом після трикратної екстракції із супернатанту культуральної рідини. Для одержання супернатанту культуральну рідину центрифугували при 5000 g впродовж 20 хв. Залишки соняшникової олії видаляли шляхом її трикратної екстракції петролейним ефіром (співвідношення 1:1). ПАР екстрагували модифікованою сумішшю Фолча (хлороформ, метанол – 2:1; з додаванням 1М HCl).

Перший етап досліджень був спрямований на визначення оптимального способу підготовки інокуляту. Встановлено, що найвищі показники синтезу ПАР за умов росту штаму ІМВ В-7405 на суміші відпрацьованої олії (2 %) та технічного гліцерину (2 %) спостерігалися за використання посівного матеріалу, вирощеного на технічному гліцерині (3,3 г/л ПАР) та суміші технічного гліцерину і олії (3,2 г/л ПАР). В подальших дослідженнях посівний матеріал вирощували на технічному гліцерині.

Відомо [4], що синтез цільового продукту на суміші субстратів залежить від концентрації та співвідношення компонентів у суміші. Тому на наступному етапі досліджували вплив концентрації компонентів суміші на показники синтезу ПАР штамом ІМВ В-7405. Експерименти показали, що підвищення концентрації моносубстратів у суміші з 1 % до 2,5 % супроводжувалось збільшенням концентрації ПАР з 2,4 до 3,6 г/л. Проте за подальшого підвищення концентрації моносубстратів спостерігали зниження кількості

ПАР. На нашу думку, це може бути пов'язане з недостатнім вмістом джерела азоту в середовищі культивування продуцента.

Третій етап був присвячений дослідженню показників синтезу ПАР штамом ІМВ В-7405 за умов різного співвідношення концентрацій відпрацьованої олії та технічного гліцерину в середовищі культивування. Експерименти показали, що максимальна концентрація ПАР (5,0 г/л) досягалась за умови культивування штаму ІМВ В-7405 на суміші 3,25 % технічного гліцерину та 0,75 % відпрацьованої олії (об'ємне співвідношення 1:0,2), та була вищою, ніж за використання моносубстратів (2,4 – 4 г/л) в еквімолярній за вуглецем концентрації.

Зазначимо, що незважаючи на ефективність використання суміші ростових субстратів, у літературі до теперішнього часу відомості про синтез ПАР не тільки на суміші промислових відходів, а й взагалі суміші ростових субстратів є обмеженими. У роботі [5] автори повідомляють, що після 144 год культивування штаму *Candida bombicola* URM 3718 на суміші меляси та соєвої олії (5% об'ємна частка, кожного з компонентів) вдалося отримати 8,4 г/л ПАР.

Проте встановити ефективність використання змішаних субстратів можливо лише за умови порівняння показників біосинтезу на суміші субстратів з показниками на відповідних моносубстратах. Так, у роботі [6] автори зазначають, що штам дріжджів *Starmerella bombicola* MTCC 1910 на суміші глюкози (100 г/л) та соняшникової олії (100 г/л) синтезував 32,1 г/л софороліпідів, що на 30 % більше ніж за використання як моносубстрату глюкози (100 г/л) та на 90 % – соняшникової олії (100 г/л). В іншій роботі [7] повідомляється, що штам *Candida bombicola* NRRL Y-17069 синтезував софороліпіди (20,6 г/100г субстрату) на суміші соняшникового шроту (50 г/л) та нерафінованої соєвої олії (50 г/л), в той час як за використання як субстрату 50 г/л шроту концентрація цільового продукту становила лише 2 г/100г субстрату.

Варто зазначити, що у роботах [6, 7] концентрації моно- та змішаних субстратів не були еквімолярні за вуглецем, тому невідомо чи інтенсифікація біосинтезу ПАР є результатом використання суміші субстратів чи збільшенням загальної концентрації вуглецю.

Отже, в результаті проведеної роботи встановлено можливість синтезу ПАР штамом ІМВ В-7405 на суміші токсичних відходів. Максимальна концентрація ПАР досягалась за використання посівного матеріалу, вирощеного на технічному гліцерині. Встановлено, що використання як субстрату суміші відпрацьованої олії та технічного гліцерину для біосинтезу ПАР *N. vassinii* ІМВ В-7405 дасть змогу не лише утилізувати токсичні промислові відходи, а й підвищити концентрацію цільового продукту на 18–52 % у порівнянні з відповідними моносубстратами.

Список використаних джерел

1. Leonie A., Juliana M., Raquel D., Pedro P. F. Production of a Low-cost Biosurfactant for Application in the Remediation of Sea water Contaminated with Petroleum Derivates. *Chemical Engineering Transactions*. 2016. Vol. 49. P. 523–528.
2. Kumar S.B., Sushma U.S., Chandrasagar L., Raju V.B., Devi V. Use of Waste Frying Oil as CI Engine Fuel – A Review. *Open Access Library Journal*. 2017. Vol. 4, № 11. P. 1–37.
3. Pirog T., Sofilkanych A., Konon A., Shevchuk T., & Ivanov S. Intensification of surfactants' synthesis by *Rhodococcus erythropolis* IMV Ac-5017, *Acinetobacter calcoaceticus* IMV B-7241 and *Nocardia vaccinii* K-8 on fried oil and glycerol containing medium. *Food and Bioproducts processing*. 2013. Vol. 91, № 2. P. 149–157.
4. Підгорський В. С., Іутинська Г. О., Пирог Т. П. Інтенсифікація технологій мікробного синтезу : монографія, К. : Наук. думка, 2010. 327 с.
5. Luna, J. M., Santos Filho, A. S., Rufino, R. D., & Sarubbo, L. A. Production of biosurfactant from *Candida bombicola* URM 3718 for environmental applications. *Chem. Eng.* 2016. Vol. 49. P. 583–588.
6. Vedaraman N., Venkatesh N. The effect of medium composition on the production of sophorolipids and the tensiometric properties by *Starmerella bombicola* MTCC 1910. *Pol. J. Chem.* 2010. Vol. 12, № 2. P. 9–13.
7. Rashad, M. M., Nooman, M. U., Ali, M. M., Al-Kashef, A. S., & Mahmoud, A. E. Production, characterization and anticancer activity of *Candida bombicola* sophorolipids by means of solid state fermentation of sunflower oil cake and soybean oil. *Grasas y Aceites*. 2014. Vol. 65, № 2. P. 17–30.

АНАЛІЗ РОЗМІЩЕННЯ КУЛЬТУР У ПОЛЬОВІЙ СІВОЗМІНІ ТОВ «ЗОРЯ ПОДІЛЛЯ» ГАЙСИНСЬКОГО РАЙОНУ ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

А. В. НОВАК, кандидат сільськогосподарських наук,

С. А. ЧОРНИЙ, магістрант

Уманський національний університет садівництва

У ТОВ «Зоря Поділля» використовується одна зерно-просапна шестипільна сівозміна загальною площею 672 га, із середнім розміром поля 112 га. Площа полів різна і коливається в досить широких межах – від 108 до 118 га. Різниця між розмірами полів складає 10 га або 8,4 %.

Схема сівозміни представлена наступним чергуванням сільськогосподарських культур на полях:

1. Соя – 108 га;
2. Пшениця озима – 110 га;
3. Буряки цукрові – 112 га;
4. Ячмінь ярий – 114 га;
5. Пшениця озима – 110 га;
6. Буряки цукрові – 118 га.

Як бачимо, польова сівозміна в ТОВ «Зоря Поділля» має багато недоліків, тому що певна кількість сільськогосподарських культур розміщена після найкращих із рекомендованих попередників, а інколи й взагалі після не рекомендованих.

Як зазначається в науковій літературі, якість попередників озимих культур оцінюється насамперед за строками їх збирання. Вважають, що чим раніше попередник звільняє поле, тим його якість вища. Зумовлено це тим, що за триваліший період парування є можливість краще підготувати ґрунт і за будь-яких погодних умов накопичити у верхньому шарі більшу кількість вологи і цим самим забезпечити кращі умови для отримання сходів висіяної культури. І навпаки, із запізненням строків збирання попередника для озимих культур якість поля погіршується (Кудря С. І., 2003 р.).

Повторні посіви пшениці озимої у Лісостепу України можна відносити до можливих, але найгірших з попередників, оскільки за такого чергування рослини уражуються хворобами та пошкоджуються шкідниками. Також після озимини посіви наступної пшениці значно забур'янені зимуючими і ранніми ярими бур'янами. Всі ці причини, як правило, стають наслідком зниження врожайності зерна пшениці озимої, адже за більшістю публікацій серед непарових попередників найнижчі врожаї пшениці озимої забезпечують саме зернові колосові культури. Так, наприклад, у повторних посівах кафедри загального землеробства Уманського НУС урожайність пшениці озимої була нижчою, ніж після гороху, в середньому за 20 років на 11,6 ц/га або на 30 %. Це зниження зумовлювалось значно більшим ураженням рослин хворобами і шкідниками та значною забур'яненістю повторних посівів. Наприклад, тільки ураженість таких посівів кореневими гнилями зросла проти зазначеного вище попередника на 20,7 %, а забур'яненість – на 14 %. Тому згідно з рекомендаціями щодо впровадження інтенсивних сівозмін з урахуванням спеціалізації сільськогосподарського виробництва України в районах нестійкого і недостатнього зволоження лісостепової зони кукурудзу на силос і зернові колосові культури виключають із структури попередників озимої пшениці. Такі попередники краще використовувати під озимі незернові культури, а із зернових озимих після кукурудзи на силос допустиме вирощування жита і ячменю (В. О. Єщенко, П. Г. Копитко та ін., 2013 р.).

В другому полі сівозміни пшениця озима вирощується після зернобобового попередника – сої, який на думку П. І. Бойка, Л. В. Шиліна, І. Г. Шаповала (2001 р.) забезпечує високу продуктивність наступної культури через властивості своїх післязбиральних решток залишати в ґрунті до 90 кг/га біологічного азоту, а тому в сприятливі за погодними умовами роки може вважатися добрим попередником. Але в п'ятому полі попередником озимих є ячмінь ярий, що можна вважати не бажаним через погіршення фітосанітарного стану ґрунту за умови повторного чергування зернових культур.

Отже, за значного насичення у сівозміні, кращим попередником для пшениці озимої є соя. Після цього попередника розміщено 50 % посівів

культури.

Основною технічною культурою в товаристві є буряки цукрові, які у ТОВ «Зоря Поділля» вирощуються в третьому та шостому полях сівозміни на площах в 112 та 118 га після традиційного попередника – пшениці озимої, що дозволяє отримувати високі і стабільні врожаї коренеплодів. Але в господарстві не дотримується термін повернення буряків цукрових на попереднє місце вирощування, який становить п'ять-шість років.

Посіви сої в першому полі забезпечені добрим з наукової точки зору попередником – буряками цукровими (108 га). Інтервал періоду вирощування культури на попередньому місці складає п'ять років, тому витримуються рекомендації повернення через два-три роки.

Отже, проаналізувавши розміщення сільськогосподарських культур у польовій шестипільній сівозміні ТОВ «Зоря Поділля», можна вказати, що їх чергування частково науково обґрунтоване і обумовлено попитом ринку. Як наслідок, це призводить до погіршення фітосанітарного стану посівів та вимагає застосування пестицидів та значної кількості мінеральних добрив – для запобігання зниження родючості ґрунтів та врожайності польових культур.

ОСОБЛИВОСТІ ВОДОСПОЖИВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В УМОВАХ ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ

В. П. КИРИЛЮК, кандидат сільськогосподарських наук
Уманський національний університет садівництва

Однією з найважливіших зернових культур правобережного Лісостепу України є пшениця озима. Аналіз природно-кліматичних умов показує, що на території Черкаської області для пшениці озимої основними лімітуючими факторами є природна родючість ґрунтів та природна забезпеченість вологою.

Врожайність пшениці озимої багато в чому визначається величиною її сумарного водоспоживання. Створення оптимальних умов для розвитку рослин пшениці озимої потребує врахування компонентів зовнішнього середовища, що впливають також на формування водоспоживання. Тому необхідно розробити визначену сукупність проміжних оцінок формування водоспоживання пшениці озимої, що відбувається під дією природних і меліоративних заходів, як в різні щодо вологозабезпеченості періоди вегетації за різних способів його оптимізації, так і загальну оцінку за багато років.

Метою наших досліджень було вивчення сумарного водоспоживання пшениці озимої залежно від вологозабезпеченості вегетаційного періоду.

Сумарне водоспоживання розраховується за рівнянням водного балансу, складовими якого є ефективні атмосферні опади, активні ґрунтові вологозапаси, підживлення кореневмісного шару ґрунту підґрунтовими водами (при близькому їх заляганні).

За вологозабезпеченістю вегетаційні періоди можна віднести: до дуже вологого – 2014 р. (метеостанції Звенигородка, Жашків і Умань – відповідно опадів випало 297,7, 300,0 і 298,5 мм забезпеченістю 7, 6 і 7 %); до вологого – 2014 р. (метеостанції Сміла – опадів випало і 255,0 мм забезпеченістю 12 %), 2015 р. (метеостанція Умань – опадів випало 278,8 мм забезпеченістю 12 %), 2016 р. (метеостанції Звенигородка і Умань – опадів випало відповідно 257,0 і 240,4 мм забезпеченістю 13 і 14 %); до середньовологого – 2010 р. (метеостанція Умань – опадів випало 235,2 мм забезпеченістю 25 %), 2011 р. (метеостанції Жашків і Умань – опадів випало відповідно 220,0 і 223,0 мм забезпеченістю 30 і 29 %), 2015 р. (метеостанції Звенигородка і Сміла – опадів випало відповідно 210,0 і 224,0 мм забезпеченість 29 і 19 %) і 2016 р. (метеостанції Жашків і Сміла – опадів випало відповідно 208,0 і 190,0 мм забезпеченість 34 і 32 %); до середнього – 2010 р. (метеостанція Звенигородка – опадів випало 171,0 мм забезпеченістю 45 %); до середньопосушливого – 2010 р. (метеостанції Жашків і Сміла – опадів випало відповідно 128,0 і 108,0 мм забезпеченістю 75 і 78 %), 2011 р. (метеостанція Сміла – опадів випало 113,0 мм забезпеченістю 75 %), 2012 р. (метеостанція Звенигородка – опадів випало 108,0 мм забезпеченістю 79 %), 2013 р. (метеостанції Звенигородка, Умань і Сміла – опадів випало відповідно 137,0, 139,3 і 122,0 мм забезпеченістю 79, 70 і 72 %) і 2015 р. (метеостанція Жашків – опадів випало 123,0 мм забезпеченістю 69 %); до посушливого – 2011 р. (метеостанція Звенигородка – опадів випало 106,0 мм забезпеченістю 81 %), 2012 р. (метеостанції Жашків, Умань і Сміла – опадів випало відповідно 108,0, 108,3 і 99,0 мм забезпеченістю 82, 83 і 83 %) і 2013 р. (метеостанція Жашків – опадів випало 103,0 мм забезпеченістю 85 %).

Величина сумарного водоспоживання пшениці озимої (атмосферні опади вегетаційного періоду + використання ґрунтової вологи) становила: в дуже вологий період вегетації 2014 р. (метеостанції Звенигородка, Жашків і Умань) – 3015–3287 м³/га; вологі періоди вегетації 2014 р. (метеостанція Сміла), 2015 р. (метеостанція Умань) і 2016 р. (метеостанції Звенигородка і Умань) – 2794–3270 м³/га; середньовологі періоди вегетації 2010 р. (метеостанція Умань), 2011 р. (метеостанції Жашків і Умань), 2015 р. (метеостанції Звенигородка і Сміла) і 2016 р. (метеостанції Жашків і Сміла) – 2480–3020 м³/га; середній за вологозабезпеченням період вегетації 2010 р. (метеостанція Звенигородка) – 2100 м³/га; середньопосушливі вегетаційні періоди 2010 р. (метеостанції Жашків і Сміла), 2011 р. (метеостанція Сміла), 2012 р. (метеостанція Звенигородка) 2013 р. (метеостанції Звенигородка, Умань і Сміла) і 2015 р. (метеостанція Жашків) – 2010–3080 м³/га; посушливі вегетаційні періоди 2011 р. (метеостанція Звенигородка), 2012 р. (метеостанції Жашків, Умань і Сміла) і 2013 р. (метеостанція Жашків) – 1760–2480 м³/га.

Погодні умови та кількість опадів вегетаційного періоду по різному впливали на складові сумарного водоспоживання. Так, у дуже вологий вегетаційний період 2014 р. (метеостанції Звенигородка, Жашків і Умань) сумарне водоспоживання в основному покривалося опадами. В вологі

вегетаційні періоди 2014 р. (метеостанція Сміла), 2015 р. (метеостанція Умань) і 2016 р. (метеостанції Звенигородка і Умань) на опади в складовій випаровування припадало 78,0–86,6 %, а на використання ґрунтової вологи – 13,4–22,0 %. Опади в складовій сумарного водоспоживання для середньовологих вегетаційних періодів 2010 р. (метеостанція Умань), 2011 р. (метеостанції Жашків і Умань), 2015 р. (метеостанції Звенигородка і Сміла) і 2016 р. (метеостанції Жашків і Сміла) становили 70,0–88,8 %, а використання ґрунтової вологи – 11,2–30,0 %. Для середнього за вологозабезпеченням вегетаційного періоду 2010 р. (метеостанція Звенигородка) опади в складовій водоспоживання становили 60,2 %, а використання ґрунтової вологи – 39,8 %.

В середньопосушливі вегетаційні періоди 2010 р. (метеостанції Жашків і Сміла), 2011 р. (метеостанція Сміла), 2012 р. (метеостанція Звенигородка) 2013 р. (метеостанції Звенигородка, Умань і Сміла) і 2015 р. (метеостанція Жашків) опади в складовій водоспоживання становили 40,4–61,6 %, а використання ґрунтової вологи – 38,4–59,6 %. Опади в складовій для посушливих вегетаційних періодів 2011 р. (метеостанція Звенигородка), 2012 р. (метеостанції Жашків, Умань і Сміла) і 2013 р. (метеостанція Жашків) становили 43,6–49,8 %, використання ґрунтової вологи – 50,2–56,4 %.

Такий важливий показник продуктивності використання води, як коефіцієнт водоспоживання залежав від культури так і вологозабезпечення вегетаційного періоду. Коефіцієнт водоспоживання пшениці озимої найнижчим відмічався в 2013 р. на метеостанції Жашків – 409 м³/т (посушливий вегетаційний період), а найвищим у 2014 р. на метеостанції Звенигородка – 737 м³/т (дуже вологий вегетаційний період).

***PSEUDOMONAS SYRINGAE PV. ATROFACIENS* – ЗБУДНИК БАЗАЛЬНОГО БАКТЕРІОЗУ ПШЕНИЦІ**

Л. М. БУЦЕНКО, кандидат біологічних наук
Інститут мікробіології і вірусології НАНУ

Пшениця належить до стратегічних видів агропродукції. Від цієї культури залежить основа продовольчої безпеки та формування експортного потенціалу нашої держави. Пшениця належить до традиційних культур, що вирощуються аграріями України. У структурі посівів вона займає близько 6 млн га, що становить понад 22 % усіх посівних площ та майже 42 % посівів зернових культур.

Одним із першочергових завдань, що забезпечує отримання високих урожаїв цієї культури, є контроль збудників хвороб пшениці. Незважаючи на численні повідомлення про бактеріальні хвороби на пшениці в усьому світі вивчення бактерій, що спричиняють хвороби цієї культури, залишають обмеженими, а інформація про втрати врожаю та епідеміологію хвороби часто є

недоступною. Крім того, дані щодо поширення бактеріальних хвороб досить часто не відповідають реальному стану речей, оскільки базуються лише на спостереженні за симптомами без ізолювання збудника і підтвердження його ідентичності.

Найпоширенішими збудниками бактеріальних хвороб пшениці в світі є *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*, *P.syringae* pv. *atrofaciens*, *Xanthomonas translucens* pv. *undulosa*. В Україні найчастіше як збудник бактеріальних хвороб зернових культур зустрічається *P.syringae* pv. *atrofaciens*. *P.syringae* pv. *atrofaciens* також є основним збудником бактеріальних хвороб пшениці в Росії, Болгарії, Центральній Європі, Ірані.

Хвороба, яку спричинює *Pseudomonas syringae* pv. *atrofaciens* (McCulloch 1920) Young, dye & Wilkie 1978 на пшениці, отримала назву базальний бактеріоз пшениці, базальна гниль лусочок, базальна плямистість лусочок, гниль колоска. Вперше вона була виявлена у Новій Зеландії.

З часу відкриття збудника базального бактеріозу є декілька підтверджених повідомлень про спричинені ним епіфітотії. У Південній Дакоті (США) впродовж семи років спостерігали епіфітотію, спричинену збудником базального бактеріозу, поширеність збудника становила 75 % і більше. У Німеччині на заболочених ґрунтах втрати, заподіяні *P. syringae* pv. *atrofaciens*, становили не менше 50 %. Епіфітотійне поширення бактеріальних хвороб, спричинених *P. syringae*, виявлено в Краснодарському краї Російської Федерації у 2006 році. Окрім втрат урожаю пшениці *P. syringae* pv. *atrofaciens* спричинює погіршення якості зерна пшениці.

У природі збудник базального бактеріозу пшениці також уражує жито, ячмінь та овес. Залежно від зони вирощування пшениці та погодних умов, сприятливих для розвитку бактеріозу, це захворювання може уражувати 10–80 % колосків рослин пшениці під час епіфітотії. В регіонах Центральної Чорноземної зони Росії поширення базального бактеріозу становить від 1 до 30–50 % (при розвитку хвороби від 0,3 до 25,3 %) залежно від сорту та умов вирощування пшениці. Деякі сорти можуть уражатися на 72 %.

Характерною ознакою базального бактеріозу є ураження нижньої частини лусочки. Однак, зустрічається ураження верхньої її частини та плямистості різних частин вегетуючих рослин. Частіше базальний бактеріоз розвивається на лусочках і листях, рідше на зерні, кореневій шийці і інших частинах пшениці. На початку розвитку хвороби на листках у фазі сходів утворюються прозорі, водянисті, маслянисті, коричневі, білуваті чи жовті витягнуті плями. З часом вони видовжуються, підсихають, буріють, а по їх краю з'являється коричнева, коричнево-бура або червоно-бура облямівка. Також зустрічається утворення темних штрихів, які при злитті забарвлюють нижню частину стебла в темний колір. При загниванні вузла кушніння на нижній частині стебла і листках з'являються некротичні бурі плями, тканина яких мацерується, що призводить до в'янення окремих листків або всієї рослини. У фазу наповнення зерна на різних частинах вегетуючих рослин утворюються бурі, коричневі, бежеві чи

чорні витягнуті плями і штрихи. Іноді на лусочках утворюються плями, які переходять на остюки. Найчастіше і найсильніше уражуються колоскові і квіткові лусочки, на зовнішній і внутрішній поверхні яких з'являються окремо розташовані дрібні плями чорного або коричневого кольору.

Уражене збудником зерно пшениці на зародковому або базальному кінці має плями від світло-коричневого до вугільно-чорного кольору. Хоча цей симптом є характерним для *P. syringae* pv. *atrofaciens*, він не є специфічним і може зустрічатися за ураження зерна іншими збудниками, такими як *Bipolaris sorokiniana* та *Alternaria alternata*.

Базальний бактеріоз активно розвивається в прохолодні і вологі роки, особливо за холодної вологої весни. Його поширенню сприяє низька температура (15–18°C) в період від початку колосіння до дозрівання, а також підвищена вологість повітря (понад 60–65 %) і велика кількість опадів перед наливом зерна.

P. syringae pv. *atrofaciens* зустрічається як епіфіт на насінні пшениці і жита. Також епіфітну колонізацію збудника можна виявити на не зернових культурах та однорічних і багаторічних бур'янах, де він перебуває, не спричинюючи видимих ознак ураження.

ОЧИЩЕННЯ ҐРУНТУ ВІД ТРИНІТРОТОЛУОЛУ ЗА ДОПОМОГОЮ ЛІГНІНДЕГРАДАБЕЛЬНИХ ФЕРМЕНТІВ

В. О. КРАСІНЬКО, кандидат технічних наук,

С. І. МИКОЛІВ, студентка

Національний університет харчових технологій

Олігонітроароматичні сполуки, що використовують у багатьох промислових процесах, включаючи виробництво пестицидів, барвників, полімерів, пластиків, гербіцидів, вибухових речовин, текстилю, паперу та фармпрепаратів є небезпечними забруднювачами навколишнього середовища. Протягом декількох десятиліть ці ксенобіотики потрапляли в ґрунт, поверхневі і ґрунтові води зі стоками промислових підприємств [1].

Тринітротолуол (ТНТ, тротил, тол) – нітроароматична вибухонебезпечна тверда речовина жовтого кольору, яку широко використовували для військових цілей завдяки поєднанню таких фізико-хімічних властивостей, як низька температура плавлення, хімічна і температурна стабільність, чутливість до тертя і струсу, в хімії як реактив, в гірській галузі для видобування руд. Хімічна формула $C_6H_2(NO_2)_3CH_3$. В даний час виробництво ТНТ в ряді країн припинено, проте в інших він досі є основним компонентом багатьох композитних вибухових речовин і вихідною речовиною для синтезу інших нітроароматичних з'єднань. Бомба, зроблена з ТНТ, розглядається

як стандартна міра сили вибуху інших вибухових речовин. Щорічне виробництво ТНТ становить приблизно 1 млн. кг [1, 2, 3].

Навіть в низьких концентраціях ТНТ має мутагенну дію на живі організми (від мікробів до людини), є канцерогеном, призводить до таких захворювань, як токсичний гепатит, дерматит, периферичний неврит, катаракта, апластична анемія, викликає м'язовий біль, ціаноз і порушення функції нирок [1, 3].

Особливо перспективною ця тема є для жителів Японії, м. Хіросіма, де 6 серпня 1945 стався вибух ядерної бомби «Малюк», енергія якої (за різними оцінками) становила від 13 до 18 кт ТНТ.

Для обробки забруднених ТНТ територій розглядалося застосування таких методів, як спалювання, компостування, екстракція, хімічне окиснення (фотокаталітичне і окиснення за допомогою УФ / H_2O_2 і реагенту Фентона) і адсорбція. Однак використання цих методів має свої обмеження і недоліки, що заключаються в неповній деградації ТНТ, присутності в продуктах переробки неідентифікованих з'єднань і доробності фізико-хімічних процесів. Так, спалювання є широко розповсюдженим способом ремедіації ґрунтів, забруднених вибуховими речовинами, однак цей порівняно дорогий метод порушує ґрунтову структуру і супроводжується емісією токсичних побічних продуктів в атмосферу. У результаті виникає потреба в розробці інших, більш економічно вигідних і безпечних процесів конверсії ТНТ, зокрема, біодеградації цього з'єднання [1].

Біоремедіація забруднених ксенобіотиками середовищ є економічно та екологічно прийнятним процесом; проте в разі контамінації ТНТ виникають проблеми, пов'язані з низькою швидкістю мінералізації цього з'єднання. Біоремедіація ТНТ йде зі змінним успіхом через різницю у поведінці цієї речовини в ґрунтах різних типів. Причиною тривалої біодеградації є також будова молекули ТНТ, а саме присутність трьох електроноакцепторнихнітрогруп, які створюють обмеження для ферментативної трансформації і обумовлюють дефіцит електронів в ароматичному кільці. Можливими шляхами мікробного впливу є окислення або відновлення однієї з двох нітрогруп ТНТ до моноамінодинітротолуолів і діамінонітротолуолів. Другий шлях пов'язаний з впровадженням одного або двох гідрид-іонів в ароматичне кільце, що призводить до утворення комплексів Мейзенгеймера (аддуктів ароматичних нітросполук з нуклеофілом) і часто супроводжується вивільненням нітриту [1, 3].

Грибна мікрофлора здатна до мінералізації ТНТ за рахунок активності позаклітинних неспецифічних пероксидаз. Відновлення грибами ТНТ до гідроксиламінодинітротолуолів і амінодинітротолуолів може здійснюватися і за допомогою нітроредуктаз, а подальша мінералізація цих продуктів досягається завдяки активності ферментів, які здійснюють окислення, головним чином лігніндеградуєчих ферментів. Окиснювальна атака даних позаклітинних ферментів (лаказа, лігнін- і марганецьпероксидаза) на ТНТ відбувається з

утворенням високо реакційноздатнихінтермедіатів, таких як електрофільніглататіоніл- і пероксил-радикали, нуклеофільнісупероксид- і формілрадикали. Слід сказати, що мінералізація ТНТ грибами є конкуретноздатною з боку інших ґрунтових мікроорганізмів і зростання грибів пригнічується високими концентраціями тринітротолуолу. Також деструкцію ТНТ інгібує швидка взаємодія його відновлених похідних з компонентами ґрунту, що перетворює їх в немобільні похідні і активне гасіння вільних радикалів [1].

Деякі мікроорганізми, зокрема, *Acinetobacter sp.* VT11, *Bacillus sp.* VT-8, *Achromobacter sp.* BC09 здатні використати ТНТ в якості єдиного джерела вуглецю і азоту для росту; *Achromobacter spanius* STE 11, *Pseudomona ssp.* НК-6 і *Citrobacter sp.* YC4 – як єдине джерело азоту.

Нещодавно були виділені ряд ТНТ-резистентних мікроорганізмів здатних розчепити не тільки нітрогрупи, але й ароматичне кільце. Останній шлях веде до знищення молекули як такої. Очевидно, що мікроорганізми здатні знизити гідридйону ТНТ та подальшої деградації. Дані про проміжні продукти є перспективними для біоремедіації ТНТ-забруднених ділянок. Окрім екологічних питань тол-формування представляють інтерес як модель поведінки нітроарену в організмах вищих еукаріотів, оскільки нітроароматичні сполуки застосовують не лише у військовій промисловості, але також є компонентами багатьох наркотиків та пестицидів [3].

Лакази окиснюють різні ароматичні речовини і неароматичні сполуки, що використовують кисень для радикального механізму реакції, каталізують вторинні перетворення метаболітів ТНТ. Ці ферменти, крім міді, використовують ще й кисень як термінальний акцептор електронів. ТНТ не виступає субстратом для лаказ, але після перетворення на нітроредуктази - це відновлені метаболіти, такі як амінодинітротолуоли(ADNT), азоксисполуки та діамінонітротолуолиможе бути окислено лаказою до полімерних продуктів. Ці ферменти були дуже ефективними при іммобілізації типових метаболітів ТНТ.

Додавання фенольних сполук під час редуктивної конверсії TNT грибами *Trametes modesta* пригнічує накопичення стабільних метаболітів ТНТ 92 %. Коли лакази з *Trametes villosa* додавали до розчину, що містить 4-ADNT і TNT, лише 30 % 4-ADNT та жоден з TNT не був перетворений. Той самий експеримент був зроблений у присутності катехолу, 4-ADNT, і до 80 % TNT був видалено з розчину [4].

Це було досягнуто впритул до нейтрального рН, яке і є в природних умовах. Для зменшення забруднення ТНТ був розроблений метод з ТНТ-трансформуючим *Bacillus sp.* штам SF, спори якого злиті у вибухонебезпечну композиція, що містить ТНТ та нітрат амонію. Додавши воду, ця суміш та клітини *Bacillus* розмножуються миттєво та ініціюють перетворення ТНТ навіть після 5-річного зберігання при кімнатній температурі. Ці вибухові препарати відкривають нові можливості для використання специфічних ТНТ-трансформуючих мікроорганізмів, такі як спори *Clostridium* [1].

Особливу увагу дослідників привертає анаеробна трансформація нітроароматичних речовин. Відновлення нітрогруп до нітрозопохідних, гідроксиламінів або амінів шляхом послідовного додавання пар електронів, донорами яких є косубстрати, каталізується нітроредуктазами. Деградація більшості полінітроароматичних з'єднань можлива тільки в анаеробних умовах.

Таким чином, використання лаказ для очищення ґрунту є одним з методів екологізації планети. Адже ТНТ виявляють у деяких марках бензину для автомобілів, далі з вихлопними газами ця речовина потрапляє у атмосферу і цим повітрям дихають люди, тварини, рослини, а потім осідає на землю, забруднюючи літо- та біосферу.

Отже, наявність молекул ТНТ у навколишньому середовищі створює необхідність очистити забруднені ділянки. Отримані молекули цієї деградації можуть надалі руйнуватися грибковими та ферментативними системами. Прогресивні мікробні стратегії в даний час дозволяють мінімізувати небезпеку забруднення ТНТ.

Список використаних джерел

1. Максимова Ю.Г., Максимов А.Ю., Демаков В.А. Биотехнологические подходы к биоремедиации окружающей среды, загрязненной тринитротолуолом. Биотехнология. 2018. Т. 34. № 1. С. 9–23
2. Мала гірнича енциклопедія [ред. Білецький В. С.] Донецьк : “Донбас”, 2004. Т. 3. 358 с.
3. Ziganshina A. M., Gerlach R., Naumenko E. A., Naumova R. P. Aerobic degradation of 2,4,6-trinitrotoluene by the yeast strain *Geotrichum candidum* ANZ4. Mikrobiologiya. 2010. Vol. 79. No. 2. P.199–205.
4. Serrano-Gonzalez MY, et al., Biotransformation and degradation of 2,4,6-trinitrotoluene by microbial metabolism and their interaction. Defence Technology. 2018. <https://doi.org/10.1016/j.dt.2018.01.004>

ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК ЗАБРУДНЕННЯ ПІДЗЕМНИХ ВОД ТА БУДІВНИЦТВА

В. О. ЗУБЧЕНКО, кандидат технічних наук,

О. О. МІНЯЙЛО, викладач,

А. С. ГАРБАР, студент

ВСП Тальнівський будівельно- економічний коледж УНУС

Підземні води розташовані нижче земної поверхні і дна поверхневих водоймищ і водотоків, що заповнюють пори, тріщини й інші порожні порід у рідкому, твердому або газоподібному стані. Утворюються внаслідок інфільтрації атмосферних опадів та поверхневих вод, конденсації водяної пари, магматичних процесів та метаморфізму.

Шари гірських порід, що насичені гравітаційною водою, утворюють водоносні горизонти, або пласти, котрі складають водоносні комплекси, гірські породи яких характеризуються різними ступенями вологості, водопроникності та водовіддачі. Перший від поверхні Землі постійно існуючий безнапірний водоносний горизонт називається горизонтом ґрунтових вод. Безпосередньо над його поверхнею поширені капілярні води, які можуть бути завислими, тобто не з'єднаними з дзеркалом ґрунтових вод. Весь простір від поверхні Землі до дзеркала ґрунтових вод називається зоною аерації, в якій проходить просочування вод з поверхні. В зоні аерації на окремих прошарках порід, які характеризуються меншою фільтраційною здатністю, в період живлення ґрунтових вод можуть утворюватись тимчасові, або сезонні, скупчення підземних вод, які називається верховодкою. Водоносні горизонти, що залягають нижче ґрунтових вод і відділяються від них пластами водонепроникних або слабкопроникних порід, називаються горизонтами міжпластових вод. Вони звичайно перебувають під гідростатичним тиском, рідше мають вільну поверхню – безнапірні води.

Залягання і поширення підземних вод пов'язане з геологічною будовою території. Найціннішими є артезіанські води. На території України знаходиться кілька великих артезіанських басейнів: Дніпровсько-Донецький, прісні води якого залягають у мезозойських і кайнозойських породах до глибини 400 м; Волино-Подільський, водоносні горизонти якого виявлено у породах від палеозойських до кайнозойських; Причорноморський з основними водоносними горизонтами в неогенових породах.

Підземні води безнапірні відрізняються тим, що безпосередньо контактують через відкриті пори проникного ґрунту з атмосферою. Напірні води відокремлюються від атмосфери відносно водонепроникними ґрунтами і володіють достатнім напором, що дозволяє їм самовиливатись на поверхню землі. Води слабонапірні поєднують в собі властивості як безнапірних, так і напірних вод. Найближче до поверхні розташовані підвішені безнапірні води, вони часто знаходяться у відносно ізольованих підземних водоймах. В межах одного водоносного шару ґрунтова вода може бути підвішеною, напірною і безнапірною.

Хімічні властивості підземних вод визначаються кількістю і складом присутніх сторонніх домішок. У міру розвитку сучасної промисловості все більш актуальним стає питання світового забруднення прісних вод.

На думку вчених, незабаром водних ресурсів, придатних для використання в господарсько-побутової діяльності, стане катастрофічно мало, оскільки джерела забруднення води навіть при наявності очисних споруд негативно впливають на підземні ґрунтові води.

Раніше вважалось, що підземні води найчистіші. З розвитком промисловості таке твердження вже не відповідає дійсності. Найбільшими забруднювачами підземних вод є сільське господарство, будівництво та житлово - комунальний сектор. Насамперед це – природне відведення стоків в

природні джерела з будівельних майданчиків, населених пунктів і сільськогосподарських угідь.

Порушення ґрунтового покриву в місцях будівництва також підсилює процеси засолення підземних вод.

Забруднення питної води – процес зміни фізико-хімічних показників та органолептичних властивостей води, що передбачає деякі обмеження в подальшій експлуатації ресурсу. Особливо актуальним є забруднення прісної води, якість якої безпосередньо пов'язане з людським здоров'ям і тривалістю життя.

Основні показники, що визначають якість води:

- колір і мутність;
- запах;
- рівень рН;
- наявність солей металів і органічного сміття;
- концентрація кисню;
- наявність або відсутність патогенних організмів.

Правила охорони підземних вод від забруднення та виснаження встановлюють вимоги з охорони підземних вод, що забезпечують їх захист від забруднення та виснаження, реалізацію заходів з охорони навколишнього природного середовища, зокрема надр, при здійсненні будь-яких видів антропогенної діяльності, яка може негативно позначитися на якісних та кількісних показниках підземних вод.

Охорона підземних вод передбачає: застосування водоохоронних заходів, які виключають можливість негативного впливу цих підприємств і споруд на навколишнє природне середовище і, зокрема, на підземні води при проектуванні будівництва будь-яких підприємств і споруд;

У проектах будівництва і реконструкції промислових підприємств, будь-яких споруд, зокрема комунальних, передбачаються та застосовуються водоохоронні заходи, які виключають можливість негативного впливу зазначених об'єктів на підземні води.

ЩІЛЬНІСТЬ І ВОДОПРОНИКНІСТЬ ЧОРНОЗЕМУ ОПІДЗОЛЕНОГО ЗА ТРИВАЛОГО ЗАСТОСУВАННЯ РІЗНИХ СИСТЕМ УДОБРЕННЯ

М. В. НЕДВИГА, кандидат сільськогосподарських наук

О. Ю. СТАСІНЄВИЧ, кандидат сільськогосподарських наук

Уманський національний університет садівництва

Відомо, що щільність ґрунту є головним критерієм його будови, який визначає умови розвитку рослин та ґрунтової біоти. Рядом досліджень доведено, що ущільнення ґрунту вище оптимальних значень зумовлює погіршення його структурного стану, агрофізичних та водно-фізичних

властивостей. На щільність чорнозему опідзоленого та його водопроникність впливає і застосування різних систем та доз добрив у сівозміні.

Дослідження проводяться у тривалому (з 1964 р.) стаціонарному досліді кафедри агрохімії і ґрунтознавства Уманського НУС на чорноземі опідзоленому важко-суглинковому у десятипільній польовій сівозміні з мінеральною, органічною та органо-мінеральною системами удобрення. Добрива вносяться в одинарному, подвійному та потрійному рівнях насичення сівозміни елементами живлення. Одинарна норма мінеральних добрив становить $N_{45}P_{45}K_{45}$, органічна – гною 9 т/га, а за органо-мінеральної системи – гній 4,5 т/га + $N_{22}P_{34}K_{18}$. Площа посівної ділянки 180 м², облікова площа – 128 м², повторність триразова. Застосовували: напівперепрілий підстилковий солом'яний гній великої рогатої худоби, аміачну селітру, суперфосфат, калій хлористий. Дослідження проводили у ланці польової сівозміни: горох–пшениця озима–кукурудза на силос, аналізи виконані за методикою ДСТУ ISO 11272-2001.

Щільність ґрунту на всіх варіантах набуває максимальних значень у шарі 20–30 см, при цьому спостерігається зростання цього показника зі збільшенням норм мінеральних добрив. При застосуванні $N_{45}P_{45}K_{45}$ ґрунт ущільнився на 0,09–0,11 г/см³, а при збільшенні норми добрив до $N_{90}P_{90}K_{90}$ та до $N_{135}P_{135}K_{135}$ вона зростала відповідно на 0,08–0,12 та 0,07–0,12 г/см³ у порівнянні з верхнім шаром 0–10 см.

В органічній системі удобрення застосування навіть мінімальної норми 9 т/га гною сприяє утриманню щільності в межах оптимальних параметрів, а при підвищенні норми до 13,5 і 18 т/га щільність знижувалась проти контролю у шарі 20–30 см на 0,08–0,09 г/см³.

При сумісному внесенні мінеральних і органічних добрив щільність ґрунту була дещо нижчою, ніж при мінеральній системі на 0,05–0,06 г/см³. Але як і за мінеральної системи вона зростає з підвищенням норми добрив порівняно з верхнім шаром 0–10 см відповідно на 0,09–0,10 та 0,10–0,11 г/см³.

За вегетаційний період у мінеральній системі з підвищенням норм добрив щільність ґрунту зростає на 0,02–0,13 г/см³. Органічні добрива та поєднання їх з мінеральними сприяють розущільненню ґрунту на 0,01–0,03 г/см³. Найбільших змін за вегетаційний період зазнає ґрунт у шарі 0–10 см.

Від щільності складення ґрунту залежить один з основних діагностичних показників, тобто здатність вбирати та пропускати через себе воду. Проте, в літературі є протирічливі дані щодо впливу різних систем удобрення на водопроникність ґрунту.

На початку вегетаційного періоду у мінеральній системі удобрення за 6 годин спостереження на контролі без добрив у ґрунт фільтрувалося 742 мм води, за мінеральної системи удобрення на варіантах $N_{45}P_{45}K_{45}$ і $N_{135}P_{135}K_{135}$ цей показник збільшився відповідно у 1,12 і 1,20 рази, за органічної системи удобрення на варіантах 9 і 18 т/га гною – у 1,8 і 2,9 рази, а в органо-мінеральній

системі за одинарної і потрійної норми добрив у 1,35 і 2,9 рази, що пояснюється зменшенням щільності ґрунту.

За вегетаційний період фільтрувальна здатність чорнозему опідзоленого суттєво знизилась, що зумовлено ущільненням ґрунту за цей період, проте вона залишилась на варіанті 18 т/га органічних добрив та в органо-мінеральній системі 13,5 т/га гною + $N_{67}P_{102}K_{54}$ вищою проти контролю без добрив у 3,7 рази.

ПРОДУКТИВНІСТЬ ПОСІВІВ ГРЕЧКИ ЗАЛЕЖНО ВІД СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ

Н. М. ПОЛТОРЕЦЬКА, кандидат сільськогосподарських наук,
О. П. ГОСПОДІНОВ, магістрант факультету агрономії
Уманський національний університет садівництва

Однією з основних причин зниження врожайності та валових зборів сільськогосподарських культур, у т.ч. і гречки в країнах СНД є зменшення виробництва мінеральних добрив. В той же час відомо, що гречка споживає і виносить з ґрунту значну кількість поживних речовин. На 1 т продукції винос поживних речовин складає: азоту – 36 кг, фосфору – 18, калію – 67, магнію – 1,5 кг, а також незначна кількість молібдену, бору і цинку. Тому, залежності від типу ґрунтів і попередника, під неї вносять на чорноземах фосфорно-калійні (по 45 кг/га д.р.), а на бідних ґрунтах – повне мінеральне добриво (азоту – 30, фосфору і калію по 45 кг/га д.р.), які забезпечують прибавку врожаю до 6 ц/га.

В дослідях, проведених в Українському науково-дослідному інституті рослинництва, селекції та генетики ім. В.Я. Юр'єва, вивчалась специфіка впливу окремих елементів живлення на якість насіння гречки. Досліди показали, що на чорноземних ґрунтах азот діє негативно на якість насіння, хоча і збільшує загальний врожай (до 20 %). Якість насіння покращується під дією фосфорних добрив: при цьому збільшується маса 1000 насінин, вирівняність, сила початкового росту і, що саме головне, покращуються врожайні властивості. Встановлено, що калій відіграє важливу роль в утворенні азотистих сполук, впливає на процеси газообміну при диханні, на синтез вуглеводів. Позитивний ефект калійних добрив тісно зв'язаний із забезпеченістю ґрунту азотом та фосфором.

Деякі вчені вважають, що чим більше в насінні азоту і білків, тим воно цінніше, але це не так, бо врожайні властивості цим не визначаються. Насіння повинно мати певну кількість азотовмісних речовин і певні їх форми, а не надлишок азоту, який може привести до пригнічення життєдіяльності насіння.

Встановлено, що гречка в період вегетації поглинає поживні речовини з ґрунту не рівномірно. В перші півтора місяця після сівби вона використовує більше половини потрібного їй азоту і калію і 40 % фосфору. Фосфор

поглинається переважно в другій половині вегетації – в період цвітіння та плодоутворення. Виключення азоту в початковій фазі розвитку гречки призводить до затримки росту, послаблення накопичення вегетативної маси, зменшення числа суцвіть і квіток на рослині, а також до зниження виділення нектару і врожаю насіння. Найбільш виповнені плоди формуються при збалансованому мінеральному живленні.

Встановлена позитивна післядія на врожай гречки біологічного азоту від корневих залишків гороху. Коренева система гороху накопичує більше азоту ніж коренева система вівса, який ріс в аналогічних умовах.

При нестачі вологи в ґрунті удобрені рослини страждають менше, ніж не удобрені.

Внесення під гречку підвищених доз калійних добрив на чорноземних ґрунтах, багатих калієм, викликає підсихання зав'язей і в зв'язку з цим зниження врожаю. При цьому асиміляційна здатність листків гречки дуже знижується, дихання різко збільшується, а це зменшує накопичення сухої маси.

Гречка більш ефективно використовує добрива в широкорядних посівах.

Дослідженнями багатьох дослідних станцій встановлено, що коренева система гречки здатна засвоювати поживні речовини з важкорозчинних сполук, наприклад, фосфоритного борошна.

Досить ефективним є внесення в рядки при сівбі гранульованого суперфосфату (50 кг/га). Негативні результати отримали при внесенні під гречку хлористого амонію, каїніту. Хлор негативно впливає на розвиток рослин, викликає плямистість листя. Проте, іншого дослідника, хлорвмісні калійні добрива внесені з осені під зяб, забезпечували достовірну прибавку врожаю зерна гречки хоч, дещо і стримували накопичення білку та незамінних амінокислот.

Доведено, що в умовах підвищеного азотного живлення посилюється надходження азоту в органи рослин гречки, в значній мірі (на 80%) зростає продуктивність гречки і збільшується вміст білку. Перевищення фосфору чи калію над азотом в живленні рослин гречки неефективне.

Істотну роль в білковому обміні рослин гречки відіграють вітаміни групи В. При нестачі тіаміну різко порушуються процеси переамінування, дезамінування і синтез амінокислот. Вітамін В₂ в складі ферментних систем приймає участь в окисно – відновних процесах.

Концентрація тіаміну і рибофлавіну в насінні гречки є спадковими ознаками і істотно залежить від умов вирощування, а вміст рутину в насінні і вегетативній масі гречки залежить від районів вирощування, строків сівби та інтенсивності освітлення.

Мінеральні добрива на дерново-підзолистих ґрунтах підвищували вміст рибофлавіну в ядриці в середньому за три роки на 12–33 % в порівнянні з не удобреним фоном. Найкращі результати по накопиченню вітаміну В₂ отримані в основному у варіантах з подвійною дозою азоту і азотним підживленням в фазі бутонізації. Одночасно зростав вміст тіаміну (В₁) в насінні (на 2–35 % в

порівнянні з контролем). Зміна концентрації вітаміну В₁ в насінні в значній мірі залежала від сорту. Поряд із збільшенням концентрації вітамінів в насінні на удобрених фонах спостерігалось і підвищення вмісту білку на 1,9–3,0 %.

Велику роль у формуванні врожаю і його якості відіграють мікроелементи. Згідно проведених досліджень вони приймають участь в складних біологічних і фізіологічних процесах, активізують діяльність ферментів, вітамінів, гормонів, зв'язані з процесами синтезу органічних речовин, здійснюють вплив на засвоєння рослиною елементів мінерального живлення, сприяють росту врожаю і покращують його якість.

Про позитивну дію мікроелементів на врожай і якість зерна гречки свідчать дослідження низки вчених. Однак ефективність мікродобрив на різних ґрунтах різна, а біогеохімічні провінції, геохімічні ландшафти, зональність ґрунтів України вивчені ще недостатньо. Так встановлено, що в умовах Степу України передпосівна обробка насіння розчином мікроелементів здійснює позитивний вплив на ріст і розвиток гречки. Мікроелементи значно підвищують вміст хлорофілу, аскорбінової кислоти. Найбільш ефективно на ріст рослин, вміст біологічно активних речовин впливає сумісне застосування міді з марганцем, з окремих мікроелементів – марганцю, міді.

Позитивно впливають мікроелементи на врожайність гречки. Найбільший врожай зерна гречки отриманий при внесенні міді з марганцем і одного марганцю.

Мікроелементи значно покращують якість врожаю. Натура зерна на всіх варіантах з застосуванням мікродобрив була вища, ніж на контрольному варіанті. Найвища натура зерна, найнижча плівчастість, а, отже, і найбільший вихід ядра одержано на варіанті із застосуванням міді з марганцем.

За результатами спостережень низки вчених гречка неоднаково використовує мікроелементи, причому велику роль тут відіграють ґрунтові відміни. Відмічено, що бор, молібден і марганець сприяли більш інтенсивному надходженню в рослини азоту, фосфору і калію. Так, бор помітно впливав на засвоєння великої кількості азоту, фосфору і калію в перший період розвитку рослин і різке зниження його в період дозрівання. Мікроелементи сприяли збільшенню абсолютної маси зерна на 17,1–24,5 %.

Встановлено, що мікроелементи впливають на колоїдно-хімічні властивості протоплазми ембріональних клітин зародка, а в клітинах репродуктивних органів змінюється нуклеїновий обмін, загальний вміст ДНК і відношення РНК до ДНК. Зміни в обміні речовин клітини і викликають ту перебудову, яка зв'язана з підвищенням життєвості насіння і покращенням їх врожайних властивостей.

Таким чином, умови живлення, які залежать від кількості доступних рослинні макро- і мікроелементів і від ряду інших факторів, здійснюють великий вплив на якість насіння гречки. Під впливом живлення змінюється хімізм насіння, а він в більшості і визначає властивості насіння. Кількість азоту, фосфору і калію від умов живлення в насінні може змінюватись більш ніж в три

рази. Сприятливі умови вирощування рослин діють на якість насіння позитивно. Досить повно вивчена роль різних добрив в формуванні врожаю гречки, проте вплив добрив на посівну якість та врожайні властивості насіння до кінця не з'ясовані.

ВИЗНАЧЕННЯ ПОТЕНЦІЙНОЇ МОРОЗОСТІЙКОСТІ ОДНОРІЧНИХ ПАГОНІВ РОСЛИН АЙЛАНТА НАЙВИЩОГО (*AILANTHUS ALTISSIMA* (MILL.) SWINGLE) МЕТОДОМ ПРЯМОГО ПРОМОРОЖУВАННЯ

О. І. СЕРГА, аспірант,

А. І. БАБИЦЬКИЙ, кандидат біологічних наук,

Б. Є. ЯКУБЕНКО, доктор біологічних наук,

І. П. ГРИГОРЮК, доктор біологічних наук

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Низькі негативні температури повітря впродовж зимового періоду є одними із найнесприятливіших стресових чинників для деревних видів рослин [1]. Причиною пошкодження і загибелі рослин унаслідок дії морозів є замерзання води в міжклітинниках й клітинах, яке супроводжується дегідратацією, осмотичним шоком та механічним травмуванням мембран [3]. Здатність рослин зберігати підвищену стійкість проти абіотичних стресів – генетично детермінована ознака, яка контролюється багатьма генами [5].

Нетривала дія інтенсивних морозів у багатьох випадках може спричиняти суттєві пошкодження, а в деяких випадках і загибель рослин. Тому метою нашого дослідження було визначення рівня потенційної стійкості інвазійних деревних видів рослин проти дії низьких температур в умовах Правобережного Лісостепу України.

Об'єктом дослідження були однорічні пагони айланта найвищого (*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle), потенційну морозостійкість яких визначали методом прямого проморожування під час глибокого спокою у першій декаді лютого [4]. Для експериментів відбирали по 3 пагони з типовим для рослин річним приростом із середньої частини крони. Проморожування зразків здійснювали в лабораторії фізіології рослин і мікробіології Інституту садівництва НААН України в холодильній камері CRO/400/40 за температури – 25 та –30 °С. Контролем обрано пагони рослин, які витримували у природних умовах. Зниження температури повітря за умов проморожування виконували зі швидкістю 5 °С/год. Після досягнення заданої нижньої температури дослідні рослини витримували в такому режимі впродовж 6 годин. Розморожування проводили зі швидкістю підвищення температури 5–6 °С/год. Режим проморожування контролювали за допомогою 9-ти спеціально сконструйованих датчиків термоопору, які підключені до електричного термометра Щ – 455.

До анатомічного аналізу ступеня пошкодження тканин рослинні зразки зберігали 2–3 тижні в холодному приміщенні в закритих поліетиленових мішках. Поперечні зрізи пагонів готували за допомогою мікротома і ставили на предметні скельця в гліцерин. Зразки розміщували по одному поперечному зрізі з верхньої і середньої частини пагона через міжвузля та одному поздовжньому через бруньку для кожного з трьох варіантів досліду. Зразки розглядали під мікроскопом МБС – 10. За зміною забарвлення тканин після проморожування визначали рівень пошкодження кори, камбію, деревини та серцевини рослин.

Ступінь пошкодження оцінювали за 6-бальною шкалою: 0 – пошкоджень немає (0 %), 1 – незначна зміна забарвлення, пошкоджено до 20 % тканини, 2 – середнє пошкодження тканини (40 %), 3 – середнє пошкодження (побуріння межі тканини з іншими (60 %)), 4 – сильне пошкодження, тканина повністю побуріла, межі з іншими тканинами чорні (80 %), 5 – повна загибель, у деяких випадках тканини неможливо відокремити від інших (100 %).

Для статистичної обробки результатів використовували метод коефіцієнтів [2], який ґрунтується на тому, що різні тканини відіграють неоднакове значення для відновлення. Тому кожній тканині надавали різний емпіричний коефіцієнт впливу на ступінь відновлення. Для камбію, як найважливішої відновлювальної тканини, він складав 8, кори – 6, деревини – 4 і серцевини – 2. Сума коефіцієнтів дорівнювала 20, що шляхом перемноження з вищим балом пошкодження окремої тканини (5,0) становила 100. Отже, умовно вважали 100 % загибель зразку за умов повного пошкодження тканин, незначним – менше 10, середнім – від 10 до 75 і дуже сильним – більше 75.

Рослини айланта найвищого зазнавали незначного пошкодження в контролі, а у варіантах з проморожуванням за температури -25 і -30 °C виявились середньопошкодженими. Найбільшого ступеня пошкодження в рослин зазнавали бруньки (31,8 бали). Дещо менш пошкодженою була верхівка пагона (27,2 бали), а найстійкішою – середина (21,8 бали).

Сумарний бал пошкодження пагонів рослин виявився найвищим у третьому варіанті досліду після проморожування пагонів за температури -30 °C і відповідав значенню 80,8 бала (дуже сильне пошкодження). Усі інші варіанти (-25 °C, за якого показник сумарного пошкодження пагонів становив 60,4 бала і контроль з величиною цього показника 28,0 бала) виявили потенційну резистентність цієї рослини до вказаних температур, оскільки значення коефіцієнту ураження однорічних пагонів не перевищувало середнього рівня пошкодження.

Життєво найважливішим органом зимуючої рослини є брунька, коефіцієнт ушкодження якої і середньої частини пагона був визначальним за умов оцінки рівня морозостійкості. Методом мікроскопічних досліджень поперечних зрізів пагонів *A. altissima* встановлено, що внаслідок впливу низьких температур найбільшою мірою пошкоджуються тканини серцевини, кори та деревини, найменше – камбію. Тому найменш морозостійкими тканинами слід вважати кору, деревину та серцевину, а камбій – найстійкішим

проти морозів. Це надзвичайно важливо, оскільки саме камбій, як твірна тканина, є найнеобхіднішою складовою в життєдіяльності деревних видів рослин, що забезпечує процеси росту та регенерації.

Пряме проморожування свідчить щодо потенційної схильності до пошкодження однорічних пагонів *A. altissima* морозами $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ і більше. Слабкі морози не спричиняли пошкодження однорічних пагонів цієї рослини шляхом механічного руйнування протопластів їхніх клітин через замерзання води у вакуолях.

Список використаних джерел

1. Бабицький А. І., Китаєв О. І., Трофименко Н. М., Дорошенко О. К. Особливості льодоутворення у тканинах пагонів малопоширених деревних інтродуцентів родини *Rosaceae* Juss. Інтродукція рослин. 2011. № 4. С. 84–89.
2. Васюта О. С., Китаєв О. І. Дослідження особливостей льодоутворення у тканинах коренів підщеп кісточкових культур залежно від їх морозостійкості. Садівництво. 2001. Вип. 53. С. 312–319.
3. Генкель П. А., Онкина Е. З. Состояние покоя и морозоустойчивость плодовых растений. М.: Наука, 1964. 242 с.
4. Грохольський В. В., Китаєв О. І., Потанін Д. В., Бублик М. О. Польові методи визначення морозостійкості плодових порід. Садівництво. 2008. Вип. 61. С. 277–291.
5. Квамме Х.А. Селекция и отбор плодовых растений умеренного климата на морозостойкость. Холодостойкость растений. М.: Колос, 1983. С. 244–261.

ЗМІНА ОБМІННОЇ КИСЛОТНОСТІ ҐРУНТУ ПІД ВПЛИВОМ УДОБРЕННЯ

В. І. НЕВЛАД, кандидат сільськогосподарських наук
Уманський національний університет садівництва

В комплексі заходів інтенсифікації землеробства на чорноземних ґрунтах Лісостепу України, важливе місце займає вапнування, що пов'язано з найбільш екологічно небезпечним деградаційним процесом – явищем підкислення і декальцинації. Внаслідок цього, виникає необхідність вирішення проблеми вапнування в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах, за різного землекористування. Пов'язано це також із збільшенням витрат кальцію із ґрунту, внаслідок виносу його врожаєм, інфільтрації атмосферними опадами, особливо в умовах інтенсивного застосування фізіологічно-кислих мінеральних добрив.

Вапнуванню кислих ґрунтів належить провідна роль в системі агротехнічних заходів, які забезпечують отримання сталих і високих урожаїв

сільськогосподарських культур. В умовах інтенсивного землеробства із значним рівнем застосування фізіологічно-кислих мінеральних добрив збільшується роль вапнування, як фактора охорони навколишнього природного середовища, за допомогою якого компенсується втрата кальцію і магнію, що відчужується з урожаєм. Відомо, що надмірна кислотність не тільки створює несприятливі умови для розвитку і росту рослин, але і знижує ефективність мінеральних добрив, стримує підвищення родючості ґрунтів

У зв'язку з цим, збереження цього золотого фонду України – чорноземів, одна з найактуальніших проблем сьогодення.

Широке застосування засобів хімізації і дія техногенних факторів призводить до значного посилення навантаження на ґрунт. У даний час підкислення ґрунтів є одним із основних їх деградаційних процесів, через яке найкраще проявляється вплив техногенного забруднення.

Величина зміни реакції ґрунтового середовища та інших фізико-хімічних властивостей, а також зміни, що відбуваються під впливом добрив, залежать від багатьох факторів, які в свою чергу впливають на їх ефективність. А тому виникає необхідність вивчення цих питань стосовно чорнозему опідзоленого Правобережного Лісостепу України за тривалого (53 років) застосування добрив у польовій сівозміні.

Проведені дослідження показали, що кислотність ґрунту під впливом інтенсивного ведення землеробства значно погіршилась. Якщо аналізувати кислотність ґрунту сольової суспензії, то можна зробити висновки, що за тривалого землекористування показники даного виду кислотності значно погіршились (табл. 1).

Так, у ґрунті перелогу даний показник становить 5,9, що характеризує його реакцію, як близьку до нейтральної. В інших варіантах ця величина коливається від 5,0 до 5,2, тобто реакція стала слабокислою. Найгірший вплив на даний вид кислотності мав варіант дослідів, де застосовували потрійну дозу мінеральних добрив. Показник обмінної кислотності у цьому варіанті знизився до 4,7, тобто реакція ґрунту, згідно існуючої градації стала сильно кислою.

1. Зміна обмінної кислотності ґрунту ($pH_{\text{сол.}}$) за тривалого застосування добрив у польовій сівозміні

Варіант	Шар ґрунту, см				
	0-20	20-40	40-60	60-80	80-100
Переліг	5,9	6,2	6,8	7,1	7,3
Без добрив	5,0	5,5	5,9	6,3	6,7
$N_{135}P_{135}K_{135}$	4,7	5,2	6,3	6,5	6,9
Гній 18 т/га	5,2	5,5	6,1	6,5	6,8
Гній 13,5 т/га + $N_{67}P_{102}K_{54}$	5,0	5,3	6,1	6,4	6,7

Стосовно зміни показника обмінної кислотності по профілю ґрунту, то із збільшенням глибини цей показник знижується, але найбільш істотні зміни відбуваються в орному та підорному шарах ґрунту (0–40 см).

Якщо характеризувати загальний стан даного виду кислотності, то найбільший вплив на нього має мінеральна система удобрення. Так, спостерігається значне погіршення реакції ґрунту в такій послідовності мінеральна – орґано-мінеральна – орґанічна системи удобрення.

Отже, аналізуючи кислотні властивості чорнозему опідзоленого, можна зробити висновок, що в природному стані даний ґрунт характеризується, як близький до нейтрального, переважна частина водню знаходиться у невіддисоційованому, а значить не шкідливому для рослин стані. Тому ґрунт має сприятливі умови для росту сільськогосподарських культур. Але, за тривалого застосування добрив, особливо мінеральних, ці властивості значно погіршуються.

ЗАПАСИ І ВТРАТИ ОРґАНІЧНОГО ВУГЛЕЦЮ ДЕРНОВО-ПІДЗОЛИСТИМИ ҐРУНТАМИ ЖИТОМИРСЬКОГО ПОЛІССЯ

Р. П. ПАЛАМАРЧУК, директор,
Ф. О. ВИШНЕВСЬКИЙ, головний інженер-ґрунтознавець
Житомирська філія ДУ «Інститут охорони ґрунтів України»,
П. І. ТРОФИМЕНКО, кандидат сільськогосподарських наук
Київський національний університет імені Тараса Шевченка,
Н. В. ТРОФИМЕНКО, кандидат економічних наук,
Ф. І. БОРИСОВ, кандидат фізико-математичних наук
Житомирський національний агроекологічний університет

Запаси орґанічного вуглецю в ґрунтах є особливо цінним ресурсом, який потребує бережного відношення не лише з боку землекористувачів, а також з боку держави. Йдеться про необхідність впровадження в Україні комплексних заходів, спрямованих на створення дієвої системи обліку запасів та втрат ґрунтами орґанічного вуглецю під час їх використання у якості засобу виробництва продукції рослинництва сільськогосподарськими підприємствами. Слід зауважити, що нині в Україні функціонує Бюджетна установа «Національний центр обліку викидів парникових газів», яка забезпечує облік викидів практично усіх парникових газів на території України, у тому числі з різних угідь. По суті підприємство забезпечує ведення кадастру різних парникових газів в Україні, у першу чергу CO₂. Однак ведення обліку запасів орґанічної речовини в ґрунтах до компетенції названої організації не входить.

З початку реформування земельних відносин (1992 р.) в Україні відбулася масштабна трансформація сільськогосподарських угідь та перерозподіл ґрунтів у їх складі. Нині в між площами сільськогосподарських та лісових угідь

спостерігається помітний природний і антропогенний перерозподіл. Результатом такої трансформації угідь є поступове виведення з активного господарського використання потенційно бідних ґрунтів з одночасним перманентним підсиленням агрогенного тиску на решті ґрунтово-земельних ресурсів. За таких умов врахування масштабів втрат органічного вуглецю ґрунтами на рівні окремих землекористувачів набуває особливої актуальності.

Як відомо, в Україні закладена і функціонує мережа моніторингових ділянок, на яких здійснюються тривалі спостереження за основними показниками агроекологічного стану ґрунтів: вмістом гумусу, лужногідролізуємого азоту, рухомого фосфору, обмінного калію, активної кислотності ґрунту (pH_{KCl}), рівня радіаційного забруднення, вмісту мікроелементів та важких металів, залишкових кількостей пестицидів.

На основі даних тривалих спостережень за вмістом гумусу на одній з таких ділянок (с. Мокляки, Ємільчинського району Житомирської області, $50^{\circ}51'00''$ пн. ш., $27^{\circ}52'00''$ сх. д.) нами обраховано запаси та втрати органічного вуглецю на дерново-підзолистому глейовому легкосуглинковому ґрунті на супіщаних відкладах (агровиробнича група ґрунтів 14в). При цьому використано методику, яка враховує фактор Ван-Беммелена і застосовувалася нами раніше [1].

В результаті досліджень встановлено, що за останні 30 років з 1987 по 2016 рр. на цьому типі ґрунтів відбулися помітні зміни запасів органічного вуглецю. Станом на 1987 рік на дерново-підзолистому глейовому легкосуглинковому ґрунті на супіщаних відкладах запаси вуглецю становили 29,6 т/га, тоді як на кінець 2016 року лише 26,1 т/га, що свідчить про стрімкі темпи втрат органічної речовини.

За нашими підрахунками середньорічні обсяги зниження вмісту вуглецю за 30-річний період у розрахунку на 1 га склали 117 кг. Найбільш масштабні втрати відбулися за період з 1987 по 2004 рік (2,8 т/га), в середньому 165 кг/га за 1 рік.

Серед головних причин таких істотних втрат органічної речовини даним ґрунтом необхідно виділити недостатню кількість внесеного гною та мінеральних добрив на землях аграрного підприємства та поступове підвищення середньорічної температури повітря на території Полісся України.

Так за результатами метеорологічних спостережень за останні 38 років значення середньорічної температури повітря поступово підвищувалися. Згідно з даними супутникових вимірювань, температура нижньої тропосфери починаючи з 1979 року росла з темпом $0,13-0,22$ °С за десятиліття.

За нашими підрахунками у порівнянні з попереднім періодом (1812 по 1986 рр.) за досліджуваний період температура повітря по найстарішій метеостанції (м. Київ), яка відноситься до зони Полісся, збільшилася відповідно з $7,082$ °С до $8,748$ °С, тобто на $1,666$ °С. Проте, виокремити обсяги втрат вуглецю, зумовлені господарською діяльністю людини від тієї частини, яка спричинена наслідками глобального потепління маючи лише дані за вмістом

гумусу у розрізі моніторингових ділянок, виявляється достатньо проблематичним. І все ж покращити достовірність та точність моніторингових даних можливо.

Нині на території Житомирщини таких ділянок 60, у тому числі 40 у межах Полісся. Однак, необхідно зауважити, що останніми роками, внаслідок масштабних змін у земельному фонді, регіональним філіям ДУ «Інститут охорони ґрунтів України» разом з органами Держгеокадастру виникла нагальна потреба у проведенні уточнювальних інвентаризаційних робіт щодо встановлення приналежності моніторингових ділянок до певних угідь у відповідності до нових діючих форм статистичної звітності.

Покращити якість періодичних спостережень за динамікою показників ґрунтової родючості в нових умовах господарювання доцільно розширенням мережі відповідних точок. Вважаємо, що на початковому етапі такі спостережні пункти повинні бути закладені на підприємствах усіх форм власності, площа яких перевищує 100 га. На нашу думку, це дозволить контролюючим органам здійснювати безперервний об'єктивний контроль за станом ґрунтів та сприятиме підвищенню відповідальності землевласників та землекористувачів щодо використання наявних у них ґрунтово-земельних ресурсів.

Список використаних джерел

1. Трофименко П.І., Трофименко Н. В., Зубова О. В., Карась І. Ф. Запаси органічного вуглецю в дерново-підзолистих орних ґрунтах Полісся України. Вісн. ЖНАЕУ. 2016. № 1 (53), т. 1. С. 46–52.

ЗИМОСТІЙКІСТЬ СЕЛЕКЦІЙНИХ ЗРАЗКІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

Ж. М. НОВАК, кандидат сільськогосподарських наук,

Н. А. ПОГРІБНА, магістрантка

Уманський національний університет садівництва

Період, який у нашій зоні триває зазвичай із листопада по березень, значною мірою визначає майбутній потенціал урожайності озимих зернових культур. Час зимового спокою є одним із найкритичніших для росту й розвитку озимини.

Вірогідність загибелі третини обсягу озимої пшениці, особливо в східних областях України, спостерігається двічі-тричі на 10 років, озимого жита як більш морозостійкої культури – один-три рази за такий самий часовий проміжок. Ще сильніше потерпає від несприятливих умов зимівлі озимий ячмінь, більшість сортів якого на сході країни висівати не рекомендується.

Важливе значення для вивчення причин загибелі озимих культур та розробки дієвих заходів їхнього збереження в період зимівлі мають агрономічна наука та прогресивна виробнича практика. Так, встановлено, що найбільшу стійкість проти негативних факторів зимівлі виявляють морозостійкі та зимостійкі сорти озимих культур, які сіють в оптимальні строки добірним протруєним насінням у якісно і вчасно підготовлений ґрунт зі збалансованим режимом живлення та вмістом в орному шарі не менш як 20–30 мм продуктивної вологи. Озимі культури за таких умов устигають до настання зими нормально розкущитися, сформувати добре розвинену кореневу систему та вузол кущіння, в якому нагромаджується достатньо цукрів (25–35 % від маси рослини), які захищають останню від дії низьких температур [1].

У селекції на зимостійкість пшениці озимої в більшості науково-дослідних установ застосовується метод внутрішньої і міжвидової гібридизації та метод термічного мутагенезу (заміна ярих форм озимими) – в Миронівському інституті пшениці ім. В. М. Ремесла [2, 3].

Визначення зимостійкості – це один з головних напрямків реалізації потенціалу продуктивності озимих культур. Продуктивність пшениці озимої значно вища, ніж ярих форм. Але озимі форми пошкоджуються і навіть гинуть внаслідок взаємодії несприятливих факторів: низьких (мінусових) температур, льодяної кірки, випрівання, вимокання тощо. Зимостійкість озимих культур зумовлюється генотипом сорту.

На кафедрі генетики, селекції рослин та біотехнології Уманського національного університету створені та аналізуються шість сортозразків пшениці м'якої озимої.

У нашому досліді зимостійкість визначали за Єщенком та ін. [4] за п'ятибальною шкалою – 81–100 % живих рослин навесні – п'ять балів, 71–80 % – чотири; 61–70 % – три; 51–60 % – два бали, один бал – 31–50 %, у нуль балів оцінюються посіви, у яких густина посіву менша 30 % від запланованої.

Всі селекційні номери є зимостійкими і отримали високий бал за вищевказаною шкалою. Найбільша частка рослин, що перезимували у 2016 році спостерігалась у зразків: 208/16 (96 %) та 215/16 (93 %) проти показника сорту пшениці м'якої озимої Крижинка 90 %.

Показники інших номерів були близькими до стандарту, але при тому коливались від 88 до 93 %.

У 2017 році, як і в попередньому, найвищий відсоток рослин, що перезимували отримали у досліджуваних номерів 208/16 (95 %) і 213/16 (93 %), перевищуючи стандарт сорт Крижинку відповідно на 4 і 2 %.

У середньому за два роки найвищий відсоток рослин, що перезимували, відмічався у зразка 208/16 – 96 %; дещо поступався йому показник генотипу 213/16 – 94 %. У всіх інших зразків частка рослин, що перезимували, становила 86–91 %.

Отже зимостійкість у всіх досліджуваних зразків була високою – 5 балів за Єщенком. При цьому, частка рослин, що перезимували становила 86–96 %.

Список використаних джерел

1. Авраменко С., Попов С., Рябчук Н., Кузьменко Н. Визначаємо зимостійкість озимих зернових. Пропозиція. 2016. № 12. С. 52-57.
2. Сабадин Н. А., Прокопенко Л. Д. Морфофизиологические показатели потенциальной и реальной продуктивности новых сортов и перспективных линий озимой пшеницы мироновской селекции. Сб. научн. тр. МНИИССП. Мироновка, 1989. С. 19-30.
3. Колочий В. Т., Власенко В. А., Борсук Г. Ю. Селекція, насінництво і технології вирощування зернових колосових культур у Лісостепу України. Київ: Аграрна наука, 2007. 800 с.
4. Єщенко В. О., Копитко П. Г., Опришко В. П., Костогриз П. В. Основи наукових досліджень в агрономії [підручник]. К.: Дія, 2005. 288 с.

ЕКОЛОГІЗАЦІЯ ОРГАНІЧНОГО ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ

І. І. БУЛАХ, викладач вищої кваліфікаційної категорії,
О. В. ШИМАНСЬКА, викладач вищої кваліфікаційної категорії,
**Відокремлений структурний підрозділ Агротехнічний коледж
Уманського національного університету садівництва**

Базовим змістом екологізації є поширення відповідних, переважно екологічних принципів, землекористування. Якщо традиційне землекористування в кращому випадку направлено на збереження існуючих елементів та характеристик земель і ґрунтів, то органічне землекористування є тривалим процесом не лише землекористування, але й екологічності та екологічної стабільності відповідних ґрунтових процесів та функцій земельних ресурсів. Збереження і якщо необхідно, то і посилення ґрунтових процесів та екосистемних функцій земельних ресурсів необхідно здійснювати покомпонентно (поелементно) і послідовно. В першу чергу слід звернути увагу на базові елементи [1]. Одним із таких базових елементів органічного землекористування є планування системи сівозмін. При цьому власне сівозміни мають забезпечити значну компенсацію органічних добрив. В то й час як самі органічні добрива повинні сприяти розширеному відтворенню органічної речовини, що в свою чергу сприятиме підвищенню родючості ґрунтів. Власне тому одним із ключових індикаторів екологізації органічного землекористування є рівень родючості ґрунтів. Підвищена родючість вказує на природність ґрунтового родючості та підтримання основних функцій ґрунтів. Наступним показником екологізації є екологічна стійкість та безпечність відповідної території або відповідного землекористування. Зростання

екологічної стійкості та відповідно безпечності землекористування і є рухом в бік підвищення екологічності використання земель [2]. На відмінну від вище зазначених комплексних показників екологізації землекористування існує і індивідуальний показник власне екологізації, а саме вміст шкідливих речовин у ґрунті. Звичайно, порівняно із традиційним землекористуванням при органічному землекористуванні цей вміст є мінімальний а часто і на межі математичної похибки. При цьому найбільшою мірою шкідливі речовини можуть негативно впливати на вище зазначені комплексні показники екологізації власне землекористування. Втім суттєву небезпеку при органічному землекористуванні несе надмірний вміст або не достача власне органічної речовини. В першу чергу це стосується органічної речовини, яка вноситься із органічними добривами. Тобто йдеться про передозування або недостачу обсягів внесених органічних добрив. Також якість органічних добрив іноді бажає кращого або ж самі ці добрива не вдало застосовуються. Органічні сільськогосподарські культури мають властивість краще адаптуватися до умов природного середовища. Більше того такі культури можна вирощувати і часто в екстремальних умовах. До таких екстремальних умов можна віднести посушливі райони, що особливо актуально в умовах глобального потепління. При цьому часто у посушливих умовах органічні культури дають більший урожай а ніж традиційні культури. Очевидно, що тут спрацьовують певні генетичні механізми або свого роду генетична пам'ять багатьох поколінь відповідних рослин (сільгоспкультур). Ведення органічного землекористування максимально сприяє урізноманітненню та збільшенню вмісту поживних речовин у ґрунті, а також покращує фізико-хімічні властивості ґрунту. Збільшення площ органічних землекористувань позитивно впливає на мікрокліматичні умови відповідної території та здатне, до певної міри, сповільнити глобальні, негативні кліматичні зміни, а саме процес потепління, наприклад за рахунок зв'язування у ґрунті більших обсягів вуглецю а ніж при традиційному землекористуванні. Не достатньо досліджена, але не менш важлива складова екологізації при органічному землекористуванні є покращення мікрофлори ґрунту за рахунок тих же органічних добрив [3]. В окремих випадках їх органічні речовини здатні відновити навіть мертві ґрунти, а саме відновити всі природні функції ґрунтів та їх здатність до самовідновлення і саморегулювання відповідних ґрунтових процесів. Одночасно з'являються ті складові ґрунту, які забезпечують його високу родючість та продуктивність. Загалом екологізація органічного землекористування повинна бути направлена не лише на покращення стану ґрунтів, але й на покращення стану екосистем і, звичайно здоров'я людей. Тобто екологізацію органічного землекористування можна визначити як посилення екологічних та збереження природних процесів при використанні земель та інших природних ресурсів, а також збереження біологічного різноманіття та екологічних і біологічних циклів, що покликані забезпечити максимальну адаптацію власне органічного виробництва до природних умов.

Серед природних умов, в першу чергу слід розглядати кліматичні умови, а саме: характеристику пори року, характер опадів, річний хід температури повітря та температури ґрунту, величину відносної і абсолютної вологості, а також запаси продуктивної вологи, швидкість вітру і розу вітрів. До інших природних умов можна віднести забезпечення природних циклів водообміну, повітрообміну, ґрунтоутворення тощо. Початок екологізації органічного землекористування слід пов'язувати із усуненням існуючих негативних екологічних процесів та тенденцій. До цих тенденцій слід віднести: сталу тенденцію щодо зниження родючості ґрунтів; тенденцію щодо деградації земель; тенденції щодо збільшення ризиків органічного землекористування внаслідок кліматичних змін. При цьому слід врахувати той факт, що зберегти і тим більше покращити стан земель сільськогосподарського призначення традиційними методами землеробства вже неможливо. Більше того навіть застосування органічного землеробства також не гарантує автоматичного покращення стану земель сільськогосподарського призначення. Одним із важливих напрямів екологізації органічного землекористування є повне усунення будь-яких видів забруднення. Одночасно слід підвищувати і стійкість агроєкосистем до різних видів забруднення. Всі ці заходи особливо важливими є в перехідний період від традиційного до органічного землекористування. При цьому слід врахувати площі земель відповідного господарства, які підлягають переходу до органічного землекористування, оскільки не завжди все господарство, тобто всі його землі будуть використовуватися під органічне виробництво. Впливає на екологізацію і види сільськогосподарських культур, які будуть вирощуватися як органічні. Так, для прискорення екологізації органічного землекористування необхідно надавати перевагу місцевим органічним культурам. Органічні добрива залишаються чи на найбільш значимими для процесу екологізації органічного землекористування. При цьому слід оптимізувати, з одного боку види та обсяги внесених органічних добрив у відповідності до потреб рослин, а з іншого боку – у відповідності до потреб відповідного типу ґрунту. Загалом органічні добрива слід вносити в такій кількості, щоб забезпечити адекватну (природну) реакцію складових агроєкосистем. Для цього слід вчасно переглядати та встановлювати норми внесення органічних добрив та вимоги до умов щодо їх виробництва або одержання. Екологізація органічного землекористування повинна здійснюватися поетапно. Якщо на першому етапі слід зупинити негативні природні процеси, то на наступному етапі доцільно створити умови, які б забезпечили упередження або запобігання появі відповідних негативних процесів. Далі слід забезпечити стійкість розвитку і функціонування існуючих екосистем. Для цього необхідно зменшити використання не відновлюваних елементів та складових частин самих екосистем. При цьому буде покращуватися структура як ґрунту, так і екосистем та збільшуватиметься біорізноманіття в агроєкосистемі. Кінцевою метою екологізації органічного землекористування повинно стати усунення існуючих протиріч в системі

«природа-суспільство». Екологізація органічного землекористування повинна забезпечити зворотній позитивний вплив вирощеної сільськогосподарської продукції на земельні ресурси, навколишнє природне середовище та здоров'я людини. Дотримання принципу «не зашкодь» для органічного землекористування не достатньо. При цьому екологічними мають бути не лише відповідна сільськогосподарська продукція, але й умови в яких ця продукція вирощувалася. Забезпечення таких сприятливих екологічних умов можливе лише якщо навколо земель виділених під органічне землекористування будуть екологічно чисті або відносно екологічно чисті землі і виробництва.

Список використаних джерел

1. Щурик М.В. Оптимізація землеволодінь як напрям відтворення земельних ресурсів Карпатського макрорегіону. Регіональна економіка. 2007. № 1. С. 161–168.
2. Паньків З.П. Земельні ресурси. Л.: ВЦ ЛНУ, 2008. 272 с.
3. Фурдичко О.І. Фітомеліорація низькопродуктивних і деградованих земель, що виводяться з обробітку. Вісник аграрної науки. 2003. №6. С.5–8.

ОСОБЛИВОСТІ СЕЛЕКЦІЇ ОВОЧЕВОГО ГОРОХУ *PISUM SATIVUM L.*

М. О. МАКАРЧУК, кандидат сільськогосподарських наук
Уманський національний університет садівництва

Горох – важлива висококалорійна овочева, зернова і кормова культура.

У більшості своїй, горох овочевий, вирощується для виробництва консервів, який зберігає у своєму складі всі вітаміни і лужні солі і використовується для лікування при авітамінозі. Останнім часом особливого значення набуває як сушений так і заморожений зелений горошок, для забезпечення споживачів продукцією у несезонний період. Проте, він є також делікатесом за умови споживання у свіжому вигляді.

Однак, для конвеєрного забезпечення переробної промисловості зеленим горошком, необхідне створення і впровадження у виробництво високоврожайних сортів різного строку дозрівання (особливий дефіцит складають ультраскоростиглі сорти), стійких до пошкодження шкідниками та ураження хворобами, придатними для механізованого збирання із забезпеченням товарних якостей (розмір та забарвлення) зерна.

За даними 2003 року до Державного реєстру сортів рослин придатних для поширення в Україні внесено 19 сортів гороху посівного овочевого напрямку використання, вже у 2011 році їх кількість становила 39, у 2013 році – 45, тоді як у 2018 році їх кількість – 54 сортів. Тенденція, щодо збільшення

сортів у Державному реєстрі вказує на активізацію селекційної роботи.

Значна більшість сортів внесених у Реєстр сортів мають іноземне походження. Вони менш пристосовані до агрокліматичних умов нашої країни. Однак, упродовж 2010 та 2011 років із реєстру було вилучено вісім сортів вітчизняної селекції, через невідповідність їх вимогам переробної промисловості.

Потенційна урожайність зеленого горошку становить до 5,5 т/га, однак фактично вона може зменшитись у три рази. Така тенденція є результатом неякісного посівного матеріалу, який потрапляє на ринок.

У зв'язку з цим, головним завданням селекції та насінництва є не лише створення високоврожайних сортів гороху овочевого високої якості, а й отримання насіння за відповідної сортової технології у об'ємах необхідних споживачеві. Використання методів морфологічного опису та фенологічного аналізу дає можливість спрощення контролювання сортової чистоти. Тому, для селекції гороху важливим є морфологічні ознаки, які використовуються у гібридизації як маркерні ознаки і контролюються виключно рецесивними генами. До них відносяться гени які відповідають за: вусатий тип листка (*af*), укорочені міжвузля (*le-lm*), забарвлення віночка квітки (*a*), форму насінини (*r* і *rb*) та наявності ознаки стійкості до обсіпання (*def*).

Отже, застосування сортозразків з ідентифікованими генами забезпечить спрощення контролювання створення сортів овочевого напрямку використання.

ЕФЕКТИВНІСТЬ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН НА ПОСІВАХ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

Н. П. САМЕЦЬ, молодший науковий співробітник

**Тернопільська державна сільськогосподарська дослідна станція
ІКСГП, м. Хоростків**

Збільшення виробництва зерна в даний час можливе лише шляхом впровадження сучасних технологій вирощування зернових культур. Широке застосування цих технологій потребує більш глибокого вивчення та удосконалення окремих елементів агротехніки з метою розробки комплексу оптимальних параметрів з урахуванням економічних умов для впровадження у виробництво.

Велика роль у підвищенні продуктивності пшениці озимої належить і регуляторам росту рослин.

У Тернопільській державній сільськогосподарській дослідній станції ІКСГП робота з вивчення дії регуляторів росту рослин проводиться понад 50 років. Однак вагомих результатів упродовж 1960-х та на початку 1980-х років ми не отримали. У 90-х роках непогані результати одержали від застосування Емістиму С, Агростимуліну та Триману. Ці регулятори росту

були ефективні як для обробки насіння, так і обприскування посівів цієї культури. В середньому за 3 роки (1993–1995 рр.) при обробці насіння Емістимом С в дозі 5 мл/т приріст до контролю склав 0,44 т/га, а при обприскуванні посівів 5 мл/га – 0,5 т/га. Ще ефективнішим виявився Агростимулін – прибавка урожайності від цього препарату становила 0,76 т/га.

Високу ефективність показав і регулятор росту Триман: обробка насіння цим препаратом у дозі 5 г/т підвищувала приріст порівняно з контролем на 0,67 т/га, а обприскування посівів на 0,54 т/га.

Хотілося б зазначити, що у дослідях з вивчення строків внесення цих регуляторів для більшості з них оптимальною була фаза виходу в трубку.

Останніми роками на станції проведено перевірку ефективності нових регуляторів: Вимпел-К, Вимпел, Регоплант, Стимпо.

В результаті проведених двоєричних досліджень (2014–2015 рр.) було відмічено тенденцію впливу підвищеної дози внесення регуляторів росту рослин Вимпел-К та Вимпел на формування врожайності пшениці озимої. Так, в залежності від специфіки погодних умов років досліджень (вони сильно відрізнялися), у 2014 році при збільшенні дози з 500 до 1000 г/т і з 500 до 1000 г/га препаратів Вимпел-К та Вимпел був сформований найвищий урожай з прибавкою +1,88 т/га, або 26,3 %, а у 2015 році найбільший приріст +0,39 т/га, або 6,0 % одержано при внесенні дози 700 г/т та 700 г/га.

Різні технології застосування цих регуляторів мають свої особливості. Позитивний вплив регулятора росту Вимпел-К на рослину, закладений при обробці посівного матеріалу зберігається протягом усього вегетаційного періоду. Так, потужна коренева система, що постачає вологу та елементи мінерального живлення з глибших горизонтів, робить рослину стійкою до несприятливих умов навколишнього середовища (високі температури, повітряна і ґрунтова посуха).

Натомість обприскування посівів регулятором Вимпел у фазу кушіння і повторно у фазу 4–5 міжвузля або верхівкового листка проявляється у вигляді інтенсивнішого нарощування вегетативної маси, збільшенні кількості продуктивних стебел, захисті рослин від несприятливих факторів навколишнього середовища, стимулювання процесів формування колосу, підвищення якісних показників.

Перевагою цього агроприйому є застосування регуляторів росту рослин одночасно з фітосанітарною обробкою посівів, що значно підсилює дію інсекто-фунгіцидів, заощаджуючи при цьому кошти.

Регулятори росту Регоплант та Стимпо котрі вивчались у 2016–2017 рр. були також досить ефективними. У 2016 році при обробці насіння Регоплантом в дозі 250 мл/т приріст урожаю пшениці озимої становив 1,13 т/га, або 21,7 %, при застосуванні Стимпо – 0,86 т/га, або 16,5 %.

В умовах 2017 року краще проявив себе препарат Стимпо при обробці насіння – 0,81 т/га порівняно з контролем, або 12,4 %, регулятор росту Регоплант забезпечив приріст у розмірі 0,49 т/га, або 7,5 %.

Ці дослідження підтвердили, що ефективність одноразової обробки регуляторами росту посівного матеріалу чи посівів значною мірою залежить від особливостей погодних умов року, сортової чутливості культури, різних агрофонів тощо.

Цікаві результати отримано і при вивченні сукупної дії регуляторів росту Регоплант і Стимпо та протруйника насіння Ламардор, при зменшенні дози застосування останнього.

Так, у 2016 році протруйник Ламардор – 0,200 л/га (100 % норми) забезпечив приріст до контролю 0,86 т/га, або 16,5 %, Ламардор – 0,140 л/га (75 % норми) – 1,13 т/га, або 21,7 %. Найвищого значення сукупної дії препаратів було досягнуто у варіанті від обробки насіння Ламардор (75 %) та Регоплант – 1,09 т/га, або 21,0 %; та 1,06 т/га, або 20,4 % вище контролю у варіанті з застосуванням Ламардор (75 %) і Стимпо.

Аналогічні результати по вивченні цих препаратів були отримані і у 2017 році.

Економічні розрахунки довели, що впровадження нових регуляторів росту є одним з найдешевших і найдоступніших заходів підвищення врожайності та поліпшення якості продукції пшениці озимої. Це зумовлено такими факторами:

У передпосівній обробці насіння регуляторами росту рослин сумісно з протруйниками та при обприскуванні посівів в поєднанні з ЗЗР витрати на їх застосування зменшуються до мінімуму.

За даними наших досліджень, при спільному застосуванні регуляторів росту з препаратами для протруєння насіння норми протруйників можна зменшувати на 25 % без зниження їх захисного ефекту, що дає змогу значно економити кошти.

І хоча регулятори росту рослин не замінюють органічні та мінеральні добрива, вони істотно доповнюють їх у системі живлення, та є самостійним додатковим резервом підвищення продуктивності пшениці озимої.

ПРОДУКТИВНІСТЬ БУРЯКУ ЦУКРОВОГО ЗА РІЗНИХ РІВНІВ ОРГАНО-МІНЕРАЛЬНОЇ СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ В СІВОЗМІНІ

А. Т. МАРТИНЮК, кандидат сільськогосподарських наук,
О. М. ЗВЕНИГОРОДСЬКА, магістрантка факультету агрономії
Уманський національний університет садівництва

Буряк цукровий – важлива технічна культура, яка служить сировиною для одержання цукру в Україні. Збільшення виробництва цукросировини – одне із основних завдань галузі буряківництва. Важлива роль у формуванні високої продуктивності буряку цукрового належить добривам [1].

Відомо, що врожайність культур у сівозміні формується не лише під впливом прямої дії добрив, а і їх післядії за рахунок поживних речовин, внесених у попередні роки [2–4]. У зв'язку з цим і виникає потреба у проведенні тривалих досліджень з добривами у різних агроекологічних умовах.

Дослідження з вивчення продуктивності буряку цукрового за різних рівнів органо-мінеральної системи удобрення в польовій сівозміні проводили в стаціонарному досліді кафедри агрохімії і ґрунтознавства Уманського національного університету садівництва, закладеного в 1964 році. Ґрунтовий покрив дослідного поля – чорнозем опідзолений важко суглинковий, який має низьку забезпеченість азотом та середню – фосфором і калієм. Схема досліду включала варіанти без внесення добрив та насиченням органічними і мінеральними добривами за одинарного (гній 4,5 т/га + N₂₃P₃₄K₁₈), подвійного (гній 9 т/га + N₄₅P₆₈K₃₀) та потрійного (гній 13,5 т/га + N₆₇P₁₀₁K₅₄) рівнів. Для закладання досліду використовували напівперепрілий гній ВРХ та мінеральні добрива у формі: аміачної селітри, суперфосфату гранульованого і калію хлористого.

Буряк цукровий вирощували після пшениці озимої у ланці з багаторічними травами (конюшина на один укіс) за загальноприйнятою технологією для підзони нестійкого зволоження Правобережного Лісостепу. Посівна площа ділянок становила 180 м², облікова – 100 м². Розміщення ділянок послідовне, повторність триразова.

Проведеними у 2017 році дослідженнями встановлено, що систематичне внесення органічних і мінеральних добрив у сівозміні покращує поживний режим чорнозему опідзоленого та позитивно впливає на ріст, розвиток і формування продуктивності буряку цукрового. Якщо на контролі, де протягом 53 років не вносили добрив урожайність коренеплодів склала 33,9 т/га, то за їх систематичного внесення в сівозміні та безпосередньо під буряк вона була більшою на 31–45 %. Що стосується рівнів удобрення, то з кожним його підвищенням у сівозміні збільшувалась і врожайність буряку цукрового. За насичення сівозміни гноєм 4,5 тонн на 1 га площі й мінеральними добривами у дозі N₂₃P₃₄K₁₈ та їх внесення під буряк цукровий у дозі 15 т/га гною + N₃₀P₆₈K₁₅ приріст до контролю склав 10,4 т/га. Збільшення доз органічних і мінеральних добрив у сівозміні та безпосередньо під буряк цукровий у два рази підвищувало врожайність коренеплодів на 13,3 т/га або на 39 %. Найбільш високу врожайність 49,3 т/га формували буряки цукрові за третього рівня удобрення в сівозміні – гній 13,5 т/га + N₆₇P₁₀₁K₅₄ та безпосереднього внесення під культуру 45 т/га гною + N₉₀P₂₀₂K₄₅.

Тривале внесення органічних і мінеральних добрив у сівозміні та безпосередньо під буряк цукровий по різному впливало на накопичення цукру в коренеплодах. У нашому досліді найвищу цукристість мали коренеплоди, що вирощувалися на ділянках без внесення добрив – 19,8 %. Систематичне внесення органічних і мінеральних добрив у сівозміні та під буряк цукровий знижувало вміст цукру в коренеплодах на 0,2–0,5 %. Істотне зниження

цукристості коренеплодів (до 19,3 %) було за внесення під буряк цукровий 45 т/га гною і мінеральних добрив у дозі $N_{90}P_{202}K_{45}$, що відповідає третьому рівню удобрення в сівозміні.

За сприятливих погодних умов 2017 року найвищий можливий збір цукру (9,52 т/га) був за третього рівня органо-мінеральної системи удобрення в сівозміні – 13,5 т/га гною + $N_{67}P_{101}K_{54}$.

Отже, в Правобережному Лісостепу на чорноземі опідзоленому важко суглинковому високу продуктивність буряку цукрового забезпечує органо-мінеральна система удобрення в сівозміні за безпосереднього внесення під культуру 45 т/га гною + $N_{90}P_{202}K_{45}$.

Список використаних джерел

1. Буряківництво: Проблеми інтенсифікації та ресурсозбереження / Під заг. ред. академіка В.Зубенка. Київ: НВП ТОВ «Альфа-стевія ЛТД». 2007. 486 с.
2. Глуценко Л. Д., Дорошенко Ю. Л., Хоменко Л. В. Порівняльна ефективність впливу різних систем удобрення на зміну елементів родючості чорнозему типового важко суглинкового. Агрохімія і ґрунтознавство. Міжвідомчий тематичний науковий збірник. Спец. випуск до VII з'їзду УТГА. Ґрунти – основа добробуту держави, турбота кожного. Харків. 2006. Кн.3. С. 27–28.
3. Заришняк А. С., Іванина В. В. Влияние удобрений на продуктивность зерно-свекловичного севооборота. Агрoхимия. 2003. №9. С. 33–39.
4. Мартинюк А. Т., Новак Ю. В. Продуктивність буряку цукрового за різних систем і рівнів застосування добрив у польовій сівозміні. Матеріали Всеукраїнської наукової конференції «Інноваційні технології виробництва рослинницької продукції». Умань. 2013. С. 56–57.

СЕЛЕКЦІЙНО-ГЕНЕТИЧНА ЦІННІСТЬ СОРТОЗРАЗКІВ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО В УМОВАХ ННВВ УМАНСЬКОГО НУС

І. О. ПОЛЯНЕЦЬКА, кандидат сільськогосподарських наук,
Є. О. КАСЬЯНОВ, магістрант
Уманський національний університет садівництва

В Україні посівні площі ячменю нестали. При високій потенційній продуктивності сучасних сортів середній рівень урожайності ячменю залишається низьким, нестабільним.

Основна кількість зерна ячменю (більше 70 % валового збору) у нашій країні використовується на кормові цілі. Це складає 55–58 % від загального виробництва фуражного зерна. Звідси, ячмінь є основною зернофуражною

культурою і головним збільшувачем структури зернофуражного виробництва.

Зелена маса ячменю також використовується для годівлі тварин. Як кормова культура, ячмінь має перевагу в порівнянні з вівсом тому, що вегетативна його маса швидше розвивається вже на початку вегетації рослини.

Ячмінь також є цінною продовольчою культурою. Довгі часи він був основною хлібною культурою. З його борошна випікали хліб. Борошно містить багато білків, фосфору, кальцію, заліза, вітамінів В₁, В₂, РР. До складу білків входить гордеїн, тому тісто може давати хліб задовільної якості, хоч об'ємний вихід його звичайно менший, ніж із пшеничного чи житнього борошна.

З ячменю виготовляють ячмінну та перлову крупу, які містять багато білка й цукру, але ці крупи за смаковими якостями поступаються рисовій і гречаній.

Крім того, зерно ячменю широко застосовується для виготовлення кави, дріжджів, пива та спирту.

Різноманітність форм та висока адаптивність до кліматичних умов, сприяли широкому розповсюдженню цієї культури по всіх континентах земної кулі. Невибагливість до тепла та короткий вегетаційний період дозволили вирощувати ячмінь в самих північних та високогірних районах землеробства.

У дослідженнях 2016–2017 років вивчали шість новостворених сортозразків ячменю ярого та порівнювали їх із сортом ячменю ярого Солдо (стандарт).

Для вивчення сортозразки висівали у чотирьохкратній повторності, контрольний номер розміщували через кожні шість номерів, розміщення послідовне. Норма висіву становила 4,5 млн./га.

Одним із досліджуваних показників була маса 1000 насінин. Маса 1000 насінин ячменю – сортова ознака, але в більшості випадків вона залежить від умов вирощування. Згідно з даними М. М. Кулешова, самий відповідальний період у формуванні врожайності рослин ярого ячменю настає з моменту цвітіння та продовжується до дозрівання. Умови вирощування в цей період значною мірою визначають степінь реалізації продуктивності колосу.

Маса 1000 насінин у середньому за два роки досліджень у сорту Солдо становила 51,9 г, у сортозразків ячменю ярого цей показник знаходився на рівні 34,3–61,9 г. Найвище значення маси 1000 насінин становило 61,9 та 58,0 г відповідно у номерів 37/16 та 41/16.

У 2016 році найбільший показник дорівнював 62,0 г у сортозразка 37/16, що істотно вище за значення стандарту (55,9 г) на 9,8 %. Решта номерів мали значення на рівні 34,6–58,1 г.

У 2017 році сорт Солдо мав масу 1000 насінин 47,9 г. Найвищий показник становив 61,8 г, що на 13,9 г більше ніж показник стандарту, тобто різниця була

істотною. Істотно високим даний показник був і в решти номерів, за виключенням сортозразка 34/16. Значення якого дорівнювало 33,9 г, що менше значення сорту Солдо на 14 г.

Показник кількості колосків у колосі у середньому за роки досліджень у сорту ячменю ярого становив 14 шт., тоді як у номерів ці значення коливались від 11 до 15 шт.

Найвище значення було відмічено у двох номерів 37/16 та 41/16, що дорівнювало 15 шт., тобто на 1 шт. більше за стандарт.

У 2016 році сорт Солдо мав значення 14 шт. колосків у колосі. Сортозразки ячменю ярого знаходились на рівні 11–15 шт. Значення 11 шт. було відмічено у номера 34/16. У форм 37/16 та 41/16 кількість колосків у колосі становила 15 шт., що перевищило показник стандарту на 1 шт. Решта досліджуваних номерів мали значення 12 шт.

У наступному році сорт Солдо характеризувався дещо меншою кількістю колосків у колосі, показник якого становив 13 шт. Найвище значення було у номера 37/16 та становило 15 шт., що було вище за сорт на 2 одиниці. Значення решти номерів знаходилось на рівні 10–14 шт.

Кінцевою метою кожного агрономає максимально можливий рівень продуктивності. Урожайність – одна із важливих ознак у кожної культури

У середньому за період 2016–2017 рр. урожайність сортозразків ячменю ярого відповідно становила 6,95 т/га у сорту Солдо та сортозразків ячменю ярого 5,83–7,67 т/га.

У трьох із чотирьох досліджуваних сортозразків ячменю ярого була відмічена висока урожайність, що знаходилась в межах 7,03–7,67 т/га, що було вище обох показників контролю. У решти номерів 34/ і 39/16, щовідповідно становило 5,83 та 6,93 т/га.

Так, у сорту Солдо урожайність становила 6,95 т/га. Найвище значення відмічено у двох номерів 37/16 та 41/16 і становить відповідно 7,67 і 7,66 т/га.

Отже, найвище значення маси 1000 насінин становить 61,9 г та 58,0 г відповідно у номерів 37/16 та 41/16. Показник кількості колосків у колосі найвищий у двох номерів 37/16 та 41/16, що дорівнює 15 шт., тобто на 1 одиницю більше за значення стандарту. У сорту Солдо урожайність становить 6,95 т/га. Найвище значення відмічено у двох номерів 37/16 та 41/16 і становить відповідно 7,67 і 7,66 т/га.

ВПЛИВ *PSEUDOMONAS SYRINGAE* PV. *ATROFACIENS* УКМ В – 1013 НА РІВЕНЬ КАТАЛАЗНОЇ ТА ПЕРОКСИДАЗНОЇ АКТИВНОСТІ В ПРОРОСТКАХ ПШЕНИЦІ

А. Ю. ПАСТОЩУК, аспірант,

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Л. М. БУЦЕНКО, кандидат біологічних наук,

Г. Б. ГУЛЯЄВА, кандидат біологічних наук

Інститут мікробіології вірусології ім. Д. К. Заболотного НАН

Пшениця належить до найцінніших і високоврожайних зернових культур. Зерно пшениці є найважливішим стратегічним продуктом, що визначає стабільне функціонування аграрного ринку та продовольчу безпеку країни. За посівними площами вона займає перше місце в світі серед зернових культур.

Найбільш прогресуючим збудником бактеріозів зернових культур в Україні є *P. syringae* pv. *atrofaciens* – збудник базального бактеріозу пшениці [1, 2]. Ураження рослин пшениці з симптомами базального бактеріозу становить до 15 %, але цей показник збільшується в роки, сприйнятливі для розвитку збудника, і може сягати 30–80 %. При сильному ступені розвитку хвороби страждає від 10 до 80 % колосків. Базальний бактеріоз погіршує товарні якості зернових культур, знижує масу зерен, енергію проростання та врожайність. Найбільше розвиток захворювань зернових злаків відзначають у роки з підвищеною температурою весною і влітку, з великою кількістю опадів і високою вологістю.

Відомо, що різні сорти пшениці мають неоднакову чутливість до збудників бактеріальних хвороб. Маркерами стійкості до яких є зміни антиоксидантної системи. В якості маркерів деякі дослідники визначають зміни каталазної і пероксидазної активності. Каталаза – фермент, що розкладає перекис водню, утворюваний у процесі біологічного окиснення, на воду та молекулярний кисень: $2\text{H}_2\text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$, а також окиснює при наявності перекису водню низькомолекулярні спирти і нітрити, і бере таким чином участь у процесі клітинного дихання. Каталаза є одним із найшвидших ферментів: одна молекула каталази здатна перетворити кілька мільйонів молекул перексиду водню на воду і кисень за секунду. Міститься майже в усіх організмах. Пероксидази – група окисно-відновних ферментів класу оксидодедуктаз, що використовують як акцептор електронів перекис водню [3, 4]. Дані щодо активності пероксидаз враховують при селекції рослин (чим вище ця активність, тим рослини стійкіші до інфекції). Тому метою роботи було визначення впливу живих і прогрітих клітин *Pseudomonas syringae* pv. *atrofaciens* на рівень каталазної та пероксидазної активності в корінцях проростків пшениці.

Об'єктом дослідження був штам фітопатогенних бактерій *Pseudomonas syringae* pv. *atrofaciens* (McCulloch 1920) Young, Dye&Wilkie 1978 УКМ В-

1013, який був ізольований із сухої луски верхньої частини колосу жита сорту Харківське 60 (Житомирська обл., Малинський ДСУ).

Штам отримано з колекції живих культур відділу фітопатогенних бактерій Інституту мікробіології і вірусології ім. Д. К. Заболотного НАНУ. Для постановки дослідів використовували суспензію живих клітин збудника титром 10^9 КУО/мл та суспензію клітин інактивованих прогріванням за температури 100°C впродовж 2 годин (така суспензія в якості активного компонента містила ліпополісахарид досліджуваних бактерій). Активність бактерій і їх метаболітів вивчали щодо сорту озимої пшениці Діскус.

Насіння пшениці промивали проточною (40 хв.), а потім стерильною дистильованою водою і розкладали по 20 шт. на стерильний папір в чашки Петрі. У кожену чашку вносили по 5 мл досліджуваного розчину. Насіння пророщували в термостаті при температурі 28°C .

Каталазну активність в тканинах коренів проростків пшениці визначали титрометрично за рівнем деактивації пероксиду водню, шляхом титрування перманганатом калію і виражали у кількості O_2 , що утворився в результаті дії ферменту за 1 хв на 1 г сирої речовини (мл $\text{O}_2 \times \text{г}^{-1} \times \text{хв}^{-1}$). Пероксидазну активність визначали спектрометрично методом Бояркіна і виражали в $\Delta\text{D}670 \times \text{г}^{-1} \times \text{с}^{-1}$ [5]. Даний метод заснований на вимірюванні часу, за який досліджуванний розчин досягає певної оптичної щільності. В якості субстрату використовується бензидин, в результаті окиснення якого утворюється синій колір.

Деякими авторами показано, що деструкція каталази, чутливої до активних форм кисню, призводила до подальшого розвитку окиснювального стресу [6,7]. Відомо, при будь-яких взаємодіях в клітинах живих організмів відбуваються зміни їх метаболізму, які супроводжуються виникненням значної кількості активних форм кисню, внаслідок запуску захисних реакцій рослин-хазяїна при окисненні фенолів пероксидазою і поліфенолоксидазою [8].

Статистичну обробку експериментальних даних здійснювали за загальноприйнятими методиками з використанням t-критерію Стьюдента. Розрахунок результатів здійснювали із застосуванням пакета прикладних програм Statistica 6.0.

Проведені нами дослідження показали, що при інокулюванні корінців пшениці фітопатогенними бактеріями *P. syringae* pv. *atrofaciens* УКМ В- 1013 відбувається стимулювання захисних реакцій клітин рослин. При цьому збільшується пероксидазна активність у клітинах корінців пшениці сорту Діскусз $2,28 \pm 0,11 \Delta\text{D}670 \times \text{г}^{-1} \times \text{с}^{-1}$ у контролі до $2,61 \pm 0,16 \Delta\text{D}670 \times \text{г}^{-1} \times \text{с}^{-1}$ за дії живих клітин *P. syringae* pv. *atrofaciens* УКМ В- 1013. Підвищення пероксидазної активності спостерігали також за оброблення насіння і проростків пшениці цього сорту суспензією прогрітих клітин бактерій. В цьому варіанті дослідів активність пероксидази становила $2,76 \pm 0,12 \Delta\text{D}670 \times \text{г}^{-1} \times \text{с}^{-1}$.

Активация пероксидаз є важливою ланкою сигнальної системи, яка спричинює активацію захисних механізмів рослини у відповідь на проникнення патогенна.

Активність каталази у корінцях проростків пшениці сорту Діскус практично не змінювалась за оброблення *P. syringae* pv. *atrofaciens* УКМ В-1013. У контролі активність каталази становила $60,78 \pm 3,03$ мл $O_2 \times г^{-1} \times хв^{-1}$, за оброблення суспензією живих клітин *P. syringae* pv. *atrofaciens* УКМ В-1013 - $61,2 \pm 1,22$ мл $O_2 \times г^{-1} \times хв^{-1}$, за оброблення суспензією інактивованих клітин - $58,36 \pm 2,83$ мл $O_2 \times г^{-1} \times хв^{-1}$.

Отже, за дії фітопатогенних бактерій *P. syringae* pv. *atrofaciens* УКМ В-1013 в корінцях проростків пшениці підвищується пероксидазна активність. Можна вважати, що компоненти, які накопичуються внаслідок окиснювального стресу, можуть виступати індукторами відповідних захисних механізмів в клітинах рослин і можуть розглядатися як їх сигнальні метаболіти у міжклітинних взаємодіях.

Список використаних джерел

1. Назарова Л. Н., Корнева Л. Г., Жохова Т. П., Полякова Т. М., Чен К. М. Прогрессирующие болезни пшеницы, распространение и вредоносность. 50 лет на страже продовольственной безопасности страны. Юбилейный сборник трудов. Большие Вяземы, 2008. С. 163–171.

2. Пасичник Л.А. Савенко Е.А., Буценко Л.Н., Патыка В.Ф., Калиниченко А.В. *Pseudomonas syringae* в агрофитоценозе пшеницы: международный научный журнал. Наука и мир. 2014. №4 (8). С. 52–56.

3. Серова З.Я., Подчуфарова Г.М., Гесь Д.К. Окислительно-восстановительные процессы инфицированного растения. Минск: Наука и техника, 1982. 230 с.

4. Aguirre J., Rios-Momberg M., Hewitt D., Hansberg W. Reactive oxygen species and development of microbial eukaryotes. Trends in Microbiol. 2005. 13, N 3. P. 11–118

5. Воскресенская О. Л., Алябышева Е. А., Половникова М. Г.. Большой практикум по биоэкологии : учеб.пособ. Йошкар-Ола, Марийский гос. ун-т, 2006. Ч. 1. 107 с.

6. Гесслер Н. Н., Леонович О. А., Рабинович Я. М., Рудченко М. Н., Белозерская Т. А. Сравнительное исследование компонентов антиоксидантной защиты в процессе роста мицелия дикого типа *Neurospora crassa* и мутантов *whitcollar-1* и *whitcollar-2*. Прикл. биохимия и микробиология. 2006. 42, № 3. С. 332–337.

7. Озерецковская О. Л., Варламов В. П., Васюкова Н. И., Чаленко Г. И., Герасимова Н. Г., Панина Я. С. Воздействие системных сигнальных молекул на скорость распространения по тканям картофеля иммунизирующего эффекта элиситоров. Прикл. биохимия и микробиология. 2004. 40, № 2. С. 252–256.

8. Тарчевский И. А. Сигнальные системы клеток растений. М.: Наука, 2002. С. 53–133.

АНАЛІЗ КОЛЕКЦІЙНИХ ЗРАЗКІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ЗА ВМІСТОМ КЛЕЙКОВИНИ

І. П. ДІОРДІЄВА, кандидат сільськогосподарських наук,
К. А. БУРКІВСЬКИЙ, магістрант,
В. В. МОСТОВИК, магістрант
Уманський національний університет садівництва

Вміст клейковини в зерні пшениці не лише підвищує поживну цінність борошна, а й поліпшує органолептичні показники хлібобулочних виробів. Згідно з результатами досліджень багатьох вчених вміст клейковини в зерні пшениці має тісний позитивний зв'язок із вмістом білка. За сучасних умов сільськогосподарського виробництва спостерігається збільшення врожайності зерна пшениці поряд із помітним зниженням його якості. Саме тому на кафедрі генетики, селекції рослин та біотехнології Уманського національного університету садівництва ведеться селекційна робота в напрямку створення нових форм і сортів пшениці із підвищеними показниками якості зерна при збереженні їх високої продуктивності.

Світова практика показала, що результативним методом селекції є схрещування географічно віддалених форм, проте успіх роботи істотно залежить від вдалого підбору компонентів гібридизації, тобто від вихідного матеріалу. Для створення нових сортів пшениці, які б відповідали вимогам сучасного сільськогосподарського виробництва є доцільним використання генетично віддалених форм. При цьому донором високого вмісту білка, клейковини, лізину, стійкості проти хвороб та шкідників часто виступають дикі, напівдикі та забуті нині форми.

Зокрема у якості донора господарсько-цінних ознак використовують пшеницю спельту (*Triticum spelta* L.). Це гексаплоїдний вид пшениці ($2n=6x=42$) із геномним складом гомологічним пшениці м'якій ($6A^U D$). Наразі цей вид пшениці виступає у селекційних програмах, в якості донора високого вмісту білка (> 20 %) та клейковини (45–50 %), стійкості проти низки хвороб та шкідників та високих адаптивних властивостей.

Гібридизація цих двох видів пшениці між собою дає змогу істотно розширити наявне генетичне різноманіття та отримати нові форми, в яких поєднується високий вміст білка і клейковини від спельти та висока продуктивність від пшениці м'якої. Крім того можна очікувати появу цінних трансгресивних і рекомбінантних форм з високим проявом господарсько-цінних ознак.

Метою досліджень було провести аналіз колекційних зразків пшениці

м'якої за вмістом клейковини та відібрати кращі форми.

Вивчення колекційних зразків пшениці м'якої проводилось впродовж 2016–2017 рр. в науковій лабораторії генетики, селекції та насінництва Уманського національного університету садівництва. Досліджувані зразки пшениці м'якої створено методом віддаленої гібридизації в Уманському НУС. Із наявного різноманіття зразків отриманих від схрещування пшениці м'якої та пшениці спельти для подальшого вивчення було відібрано сім кращих з високим проявом господарсько-цінних ознак. Стандартом виступав сорт пшениці м'якої озимої Подолянка. Вміст клейковини визначали відповідно до «Державної методики кваліфікаційної експертизи сортів рослин з визначення показників придатності до поширення в Україні». Статистичний аналіз одержаних результатів досліджень проводили методом дисперсійного аналізу з використанням програми «MSExcel 2010».

В результаті проведених досліджень встановлено, що вміст клейковини в зерні досліджуваних гібридних популяцій в середньому за два роки досліджень коливався від 29,4 % до 36,9 %. У сорту-стандарту цей показник становив в середньому 28,5 %.

Вміст клейковини в зерні всіх досліджуваних сортозразків у 2016 р. був нижчим порівняно з 2017 р., що пов'язано з погодними умовами. Спекотна, посушлива погода впродовж формування та наливу зерна пшениці у 2017 р. сприяла підвищенню цього показника, оскільки для накопичення клейковини в зерні пшениці більш сприятливим є низька кількість опадів в поєднанні з підвищеною температурою повітря.

Найвищим вмістом клейковини в зерні впродовж двох років досліджень характеризувався зразок 310/15. У нього цей показник в 2016 р. становив 35,8, а в 2017 р. – 38,0 %, що істотно перевищувало аналогічний показник сорту-стандарту в кожен з років досліджень. Збільшення вмісту клейковини в зерні цих зразків вказує на позитивний ефект від схрещування пшениці м'якої із спельтою.

Також високим вміст клейковини був у зерні сортозразків 290/15, 301/15 та 304/15 – відповідно 31,2, 33,8 та 35,1 %, що більше ніж у сорту Смуглянка на 2,7–6,6 %. Ці гібридні популяції характеризувалися достовірним перевищенням вмісту клейковини в зерні відносно сорту-стандарту впродовж двох років досліджень.

Зразки 285/15 та 297/15 мали вміст клейковини в зерні в середньому за два роки відповідно 29,4 та 29,5 %, що перевищувало стандарт на 0,9–1,0 %. За роками ці зразки характеризувались підвищенням вмісту клейковини в зерні відносно стандарту, однак достовірної різниці виявлено не було. Зразок 312/15 мав вміст клейковини в зерні аналогічний стандарту (28,5 %), що поступалося іншим досліджуваним зразкам на 0,9–7,4 % і було найменшим в досліді показником.

Таким чином, в результаті проведених досліджень встановлено, що чотири із семи досліджуваних сортозразків пшениці м'якої за вмістом

клейковини в зерні істотно перевищували сорт Смуглянка та два не поступалися йому. Кращими за цим показником були зразки 310/15 (36,9 %) та 304/15 (35,1 %). Їх можна використовувати для подальшого селекційного вдосконалення пшениці за показниками якості, зокрема вмістом клейковини в зерні.

ГЕОДЕЗИЧНЕ ВСТАНОВЛЕННЯ МЕЖ ЗЕМЕЛЬНИХ ДІЛЯНОК

С. В. РОМАНЧУК, кандидат технічних наук,
М. В. ШЕМЯКІН, кандидат сільськогосподарських наук
Уманський національний університет садівництва

Геодезичне встановлення меж земельних ділянок є першою із складових кадастрової зйомки. Межі та точні розміри землеволодіння і землекористування встановлюють шляхом інструментального вимірювання кутових і лінійних величин або за наявними геодезичними даними.

Відповідно Наказу Державного комітету України із земельних ресурсів від 18 травня 2010 року № 376 «Про затвердження Інструкції про встановлення (відновлення) меж земельних ділянок в натурі (на місцевості) та їх закріплення межовими знаками» Розділу II «Встановлення меж земельної ділянки в натурі (на місцевості)»:

Встановлення меж земельної ділянки в натурі (на місцевості) здійснюється на підставі розробленої та затвердженої технічної документації із землеустрою щодо встановлення (відновлення) меж земельної ділянки в натурі (на місцевості), технічної документації із землеустрою щодо поділу та об'єднання земельних ділянок або проекту землеустрою щодо відведення земельної ділянки.

Комплекс робіт із встановлення меж земельної ділянки в натурі (на місцевості) включає:

- підготовчі роботи;
- топографо-геодезичні;
- картографічні роботи та роботи із землеустрою;
- камеральні роботи, складання і оформлення матеріалів технічної документації із землеустрою щодо встановлення меж земельної ділянки в натурі (на місцевості);
- встановлення меж земельної ділянки в натурі (на місцевості) та закріплення їх межовими знаками.

Підготовчі роботи включають збір та аналіз виконавцем наявних документації із землеустрою, матеріалів інвентаризації земель, планово-картографічних матеріалів, правових підстав надання земельної ділянки у власність (користування), відомостей про наявність спірних питань щодо меж земельної ділянки, переліку обмежень у використанні земельної ділянки і

наявні земельні сервітути, списків координат пунктів державної геодезичної мережі.

Топографо-геодезичні, картографічні роботи та роботи із землеустрою виконуються, а результати цих робіт оформлюються відповідно до Законів України "Про землеустрій", "Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність", Інструкції з топографічного знімання у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500 (ГКНТА-2.04-02-98), затвердженої наказом Укргеодезкартографії від 09.04.98 N 56, зареєстрованої в Міністерстві юстиції України 23.06.98 за N 393/2833 (із змінами).

Виконавці для спрощення створення зйомочної основи, необхідної для виконання робіт із встановлення меж земельної ділянки в натурі (на місцевості), можуть отримувати у встановленому законодавством порядку:

- відомості про наявні пункти державної геодезичної мережі та геодезичних мереж згущення з Державного картографо-геодезичного фонду у відповідній системі координат;
- каталоги координат та викопійовання з чергового кадастрового плану в актуальному стані.

Камеральні роботи виконуються для опрацювання даних, отриманих в результаті проведених топографо-геодезичних робіт, робіт із землеустрою та складання технічної документації із землеустрою щодо встановлення меж земельної ділянки в натурі (на місцевості).

Технічна документація із землеустрою щодо встановлення меж земельної ділянки в натурі (на місцевості) включає:

- пояснювальну записку, яка містить опис місця розташування земельної ділянки, відомості про власника (користувача) земельної ділянки, відомості про виконавця (виконавців), реквізити відповідних ліцензій, необхідних для виконання робіт, відомості про власників (користувачів) суміжних земельних ділянок, стислий опис виконаних робіт;
- технічне завдання на встановлення меж земельної ділянки в натурі (на місцевості);
- копію документа, що посвідчує фізичну особу, або копію свідоцтва про державну реєстрацію юридичної особи;
- копію документа, що посвідчує право на земельну ділянку (у разі його наявності);
- матеріали польових топографо-геодезичних робіт;
- план меж земельної ділянки, складений за результатами кадастрової зйомки, на якому відображаються зовнішні межі земельної ділянки із зазначенням власників (користувачів) суміжних земельних ділянок, усі поворотні точки меж земельної ділянки, лінійні проміри між точками по межах земельної ділянки, межі вкраплених земельних ділянок із зазначенням їх власників (користувачів). На бажання замовника замість

плану меж земельної ділянки може складатися кадастровий план земельної ділянки;

- перелік обмежень у використанні земельної ділянки і наявні земельні сервітути;
- у разі необхідності документ, що підтверджує повноваження особи діяти від імені власника (користувача) земельної ділянки при встановленні меж земельної ділянки в натурі (на місцевості);
- акт прийомки-передачі межових знаків на зберігання, який включається до документації із землеустрою після виконання робіт із встановлення меж земельної ділянки в натурі (на місцевості) та закріплення їх межовими знаками.

ВИЯВЛЕННЯ ТА ДІАГНОСТИКА ВІРУСІВ МОЗАЇКИ СОЇ ТА МОЗАЇКИ ЛЮЦЕРНИ У НАСІННІ СОЇ

А. М. КИРИЧЕНКО, кандидат біологічних наук

Інститут мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАНУ

О. Ю. КОВАЛЕНКО, магістрант кафедри біотехнології та мікробіології

Національний університет харчових технологій

Соя – основна зернобобова та технічна культура, що вирощується у багатьох частинах світу і є основним джерелом рослинного білка. Ураження бобових, зокрема сої вірусними інфекціями призводить до значного зниження врожайності та якості насіння. Вірус мозаїки сої (ВМС) – один із найбільш шкочинних і широко розповсюджених збудників вірусних захворювань сої, що призводить до різкого зниження продуктивності рослин [1].

Діагностику вірусу проводили методом полімеразної ланцюгової реакції (ПЛР), використовуючи праймери, які дозволяють ідентифікувати ВМС та ВМЛ [2, 3]. Насіння, зібране із сої з характерними симптомами вірусного ураження (пухирчатість та зморшкуватість листової пластини, наявність світло- та темно-зелених зон вздовж жилок), пророщували впродовж 3 діб за температури $25 \pm 1^\circ \text{C}$. Сумарну РНК виділяли із насінневої шкірки та проростків, використовуючи комерційний набір «РИБО-Сорб» (AmpliSens, Росія). Реакцію зворотної транскрипції проводили за допомогою комерційного набору «Реверта-L-100» (AmpliSens, Росія), згідно з протоколом виробника.

Насіння, зібране із рослин сої з характерними симптомами вірусного ураження мало деякі морфологічні особливості. За розмірами воно було неоднорідне, дещо деформоване, з характерним забарвленням оболонки по обидві сторони від рубчика – плямистістю у вигляді нерегулярних коричневих та темно-коричневих цяток. Насіння з такими ознаками формуються, як правило, на рослинах, інфікованих до цвітіння. Виявлені візуальні симптоми не дають підстав робити висновки про наявність вірусів в зразках, позаяк

плямистість може бути сортовою особливістю рослин. У той же час, інфіковане насіння не обов'язково пігментоване. Тому метою даної роботи було провести ПЛР-діагностику вірусів в ураженому насінні. Тестування відібраних зразків (проростків та насінневої шкірки) проводили на наявність найбільш поширених на сої вірусів – ВМС та вірусу мозаїки люцерни (ВМЛ). Методом ПЛР-аналізу було виявлено ВМС у зразках проростків, про що свідчила наявність продукту ампліфікації очікуваного розміру – 194 п. н.

Отже, у проростках насіння сої, зібраного із інфікованих рослин виявлено ВМС, що свідчить про насінневу передачу вірусної інфекції. ВМЛ в досліджуваних зразках та ВМС в насінневій шкірці нами не виявлено.

Список використаних джерел

1. Kyrychenko A. M., Kraeva G. V., Kovalenko O. G. Biological characteristic and identification of soybean virus isolated from different Ukraine regions, *Мікробіол. журн.*, 2012, Т. 74, № 1, С. 46–51.
2. Антіпов І. О. Розробка ПЛР тест-системи для ідентифікації вірусу мозаїки сої. Проблеми та перспективи досліджень рослинного світу : м. Ялта, 2014 р. С. 217.
3. Антіпов І. О. Розробка тест-системи для діагностики та ідентифікації вірусу мозаїки люцерни методом полімеразної ланцюгової реакції. Науковий вісник НУБІП України, 2012, Вип. 178, С. 117–120.

ДИНАМІКА ВМІСТУ МІНЕРАЛЬНОГО АЗОТУ В ҐРУНТІ ПІД ПШЕНИЦЕЮ ОЗИМОЮ НА ТЛІ РІЗНИХ СИСТЕМ УДОБРЕННЯ

О. Д. ЧЕРНО, кандидат сільськогосподарських наук,

О. Ю. СТАСІНЄВИЧ, кандидат сільськогосподарських наук,

А. Ю. ЧЕРЕДНИК, аспірант*

Уманський національний університет садівництва

Одним з основних елементів живлення для пшениці озимої є азот. За його нестачі затримується ріст рослин. Стебла стають тонкими, витягнутими, слабо галузяться, розмір листків зменшується, формування репродуктивних органів погіршується. Азотне голодування рослин відмічається і тоді, коли весна холодна, сира і в ґрунті повільно відбувається накопичення доступного для рослин азоту, а також під час посухи після висихання верхніх шарів ґрунту та зниження життєдіяльності кореневих систем рослин (Господаренко Г. М., 2017).

Тому моніторинг вмісту мінерального азоту в ґрунті упродовж вегетації пшениці озимої має важливе значення для управління формуванням врожаю

* Науковий керівник - д. с.-г. н., проф. Господаренко Г.М.

зерна.

Дослідження проводились в стаціонарному досліді кафедри агрохімії і ґрунтознавства Уманського НУС на чорноземі опідзоленому важкосуглинковому. За контроль взято варіант, де добрив не вносили з початку закладання дослідів. В решті варіантів вивчали вплив мінеральної, органічної та органо-мінеральної систем удобрення з одинарною ($N_{45}P_{45}K_{45}$), подвійною ($N_{90}P_{90}K_{90}$) і потрійною ($N_{135}P_{135}K_{135}$) нормами добрив.

Нами вивчалася динаміка вмісту мінерального азоту під пшеницею озимою, що розміщувалась після гороху. Встановлено, що у фракції мінерального азоту відбуваються якісні сезонні зміни, переважно завдяки коливанню вмісту нітратного азоту. Максимальне накопичення нітратів відмічається навесні, що пов'язано з оптимальними умовами проходження процесів амоніфікації і нітрифікації та з незначним використанням азоту в цей період молодими рослинами. У травні – липні вміст нітратів різко знижується внаслідок інтенсивного використання їх рослинами та зниження активності нітрифікації під час зменшення вологості ґрунту (Господаренко Г.М., 2014).

Так, на період відновлення весняної вегетації вміст нітратного азоту в ґрунті невисокий. У 0–20 см шарі ґрунту контрольного варіанту його практично зовсім немає, або його кількість в роки досліджень була незначною і становила 0,8–1,4 мг/кг залежно від норм та системи удобрення. Що можна пояснити особливостями кореневої системи пшениці озимої, яка розміщена у верхніх шарах ґрунту. У нижчих шарах ґрунту його вміст поступово збільшувався, що, на нашу думку, могло бути наслідком міграції невикористаного нітратного азоту з верхніх горизонтів. Так, в 80–100 см шарі ґрунту їх вміст зріс до 1,0–2,2 мг/кг.

На вміст нітратного азоту впливали погодні умови. Більш сприятливим за погодними умовами на період відновлення весняної вегетації пшениці озимої виявився 2016 рік, коли середньодобова температура березня була вище 4,4 °С. У цей рік вміст нітратного азоту в ґрунті був найвищий. При цьому його вміст у шарі ґрунту 0–20 см під пшеницею озимою перевищував вміст на цей же період у 2015 р. в 1,4–2,0 рази. За внесення $N_{90}P_{90}K_{90}$ та післядії 13,5 т гною вміст нітратного азоту у верхньому шарі збільшився в порівнянні до контрольного варіанту у 1,2 і 1,4 рази відповідно. За органо-мінеральної системи удобрення вміст нітратного азоту збільшувався зі збільшенням норм добрив. Так його вміст у шарі 0–20 см перевищував показник у контрольному варіанті в 1,7–2,3 рази залежно від дози добрив. У глибших шарах ґрунту вміст нітратів менший – у шарі 80–100 см він був у межах 2,1–4,0 мг/кг.

В середньому за три роки вміст нітратного азоту в шарі ґрунту 0–20 см був у межах 1,4–3,6 мг/кг. За внесення різних норм і систем удобрення залежно від системи удобрення його вміст збільшився в 2,1–2,7 рази у порівняно до контролю.

З подальшим розвитком рослин вміст мінерального азоту в ґрунті зменшувався. Особливо помітним воно було на період інтенсивного його

використання. Так, в контрольному варіанті в 0–20 см шарі ґрунту він збільшився від слідів, на період відновлення весняної вегетації, до 0,4 мг/кг на середину вегетації. Але в цілому його кількість порівняно з періодом відновлення вегетації зменшилась на 38–67% залежно від варіанту удобрення. В усіх системах удобрення незначна його кількість спостерігається до 60 см глибини. У нижчих шарах ґрунту відмічаються лише сліди нітратного азоту, що є наслідком інтенсивного його використання рослинами.

На період збирання пшениці озимої нітратного азоту в ґрунті практично не було і його вміст коливався межах 0,4–0,6 мг/кг. Вниз за профілем ґрунту кількість нітратного азоту зменшувалась.

Стосовно амонійного азоту, то напровесні в шарі ґрунту 0–20 см досить його вміст досить високий – 8,7–14,0 мг/кг. Залежно від доз і систем удобрення його вміст збільшувався на 41–59%. Вниз за профілем ґрунту його кількість зменшувалась, а вплив добрив при цьому стає менш помітним.

На середину вегетації вміст амонійного азоту в ґрунті також зменшувався, але не так інтенсивно, як вміст нітратного. Найвищий вміст амонійного азоту в ґрунті влітку під пшеницею озимою був у межах 11,8–12,0 мг/кг. У глибших шарах ґрунту його кількість зменшується. У шарі ґрунту 80–100 см його містилося 10,2–11,4 мг/кг.

На період збирання пшениці озимої вміст амонійного азоту в ґрунті був на рівні його вмісту на середину вегетації.

Отже, нагромадження і вміст мінерального азоту в ґрунті залежить від умов проходження процесів мінералізації органічної речовини у ґрунті, дози та системи удобрення. Нітратний азот є більш динамічною сполукою і його вміст у ґрунті збільшувався під впливом внесення добрив і змінювався по всьому ґрунтовому профілю. Вміст амонійного азоту змінювався менше.

СУЧАСНІ ІННОВАЦІЙНІ АГРОТЕХНОЛОГІЇ В СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ: СИСТЕМИ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ

О. І. СМУЛКА, аспірант
Львівський національний аграрний університет

Перехід на інноваційний шлях розвитку у сільському господарстві є запорукою ефективного агровиробництва як на вітчизняному ринку, так і на світовій арені. Сільське господарство України, незважаючи на недостатність активності інноваційної діяльності, намагається вивчати передові науково-технічні розробки й впроваджувати їх у власне виробництво. Провідні агроформування країни вже використовують інновації у сфері землеробства, рослинництва та тваринництва.

Відмова від плуга має достатньо переваг, проте, під час більш ретельного дослідження виявляються і певні недоліки. Інтенсивний обробіток ґрунту

плугом руйнує агрегатну та капілярну структуру ґрунту, спричиняє великі втрати популяції дощових черв'яків та пришвидшує розпад органічних субстанцій, що призводить до значних викидів газів в атмосферу. Крім того, після себе плуг залишає повністю непокритий ґрунт, який стає беззахисним взимку, схильним до замулювання та ерозії. Усі ці фактори у довгостроковій перспективі можуть призвести до зниження пружності та ущільнення ґрунту. У ґрунті порушується баланс води, поживних речовин та газів [4]. Проте, спроби активного використання інноваційних способів обробітку ґрунту для підвищення урожайності не дають бажаний позитивний ефект, який відображається у забрудненні ґрунтових вод та знищенні поживних мікроорганізмів. Тому все більшої популярності отримують прогресивні сучасні технології мінімального обробітку ґрунту такі як [1]:

1. "Mini-till", яка передбачає мінімізацію техніко-технологічного впливу на ґрунт під час його обробітку, що підвищує економічну ефективність й екологічність процесу вирощування сільськогосподарських культур за рахунок зниження погодно-кліматичного впливу, суттєвого зменшення рівня витрат палива, добрив, засобів захисту рослин, скорочення використання сільськогосподарської техніки, зростання врожайності, оптимізації сівозмін, покращення стану природного середовища тощо.

2. "No-till" або "Zero-till" (технологія нульового обробітку) як спосіб обробітку ґрунту, що не пропонує механічних рішень для усунення ущільнень на глибині 30-35 см. Вона є ідеальною системою обробітку ґрунту для захисту поверхні від ерозії.

3. «Strip-till» (смуговий обробіток ґрунту) - це система раціонального природокористування, за якої відбувається мінімальна обробка ґрунту. Вона поєднує в собі переваги звичайної обробки ґрунту, такі як просушку ґрунту і прогрів, із можливістю їх захисту при ріллі завдяки тому, що зачіпається лише та ділянка ґрунту, в яку закладається рядок насіння. Також ця технологія дає змогу успішно проводити підкорінне підживлення рослин із застосуванням як натуральних, так і органічних добрив при використанні відповідної техніки.

Кожен з цих методів має свої позитивні та негативні сторони, а також перелік причин, через які його впровадження в Україні створює певні труднощі.

Проаналізувавши роботи вчених [1, 2], можна зробити наступні висновки. Основними аргументами, що виступають за використання методів мінімального обробітку ґрунту в землеробстві є:

- накопичення органічної речовини і власне гумусу в ґрунті за рахунок збереження в ній поживних залишків;
- підвищення родючості ґрунту;
- поліпшення фільтраційних властивостей ґрунту;
- відсутність ущільнення ґрунту і поступове зменшення її щільності при тривалому застосуванні технологій;
- зменшення кількості проходів техніки;
- збереження більшої кількості вологи в ґрунті;

- зниження потреби в гербіцидах з плином часу;
- скорочення витрати мінеральних добрив з плином часу;
- боротьба та протидія ерозії.

До причин, які виступають проти введення даної технології, можна віднести:

- необхідність щорічного застосування гербіцидів;
- звичка бур'янів до гербіцидів;
- висока вартість гербіцидів;
- необхідність застосування гібридів, стійких до гербіцидів;
- необхідність подрібнення соломи та інших післяжнивних залишків, їх розкидання;
- необхідність у новій техніці;
- підвищення частоти появи фузаріозу;
- необхідність застосування сидератів;
- залежність від кліматичних умов.

Основними причинами, які стримують активне впровадження технології у вітчизняному сільському господарстві є:

- відсутність чітких рекомендацій щодо переходу на технологію;
- слабка державна підтримка, відсутність субсидіювання;
- необхідність модернізації парку сільськогосподарської техніки;
- потреби в інвестуванні;
- суттєве збільшення засміченості посівів;
- необхідність урахування особливостей та властивостей ґрунту – щільності, вмісту гумусу, рухомих форм поживних речовин;
- ущільнення та підкислення ґрунту.

Незважаючи на переваги мінімального обробітку ґрунту, розповсюдження ця технологія знайшла далеко не рівномірно по країнах світу. Відомо, що технології мінімального та нульового обробітку ґрунту знаходять застосування, насамперед, там де є у господарюючого суб'єкта великі площі землеволодінь. Це аграрні латифундії Латинської Америки, великі ферми Сполучених Штатів Америки, Канади, Австралії. Що цікаво, 95 % всієї площі, обробленої за нульовою технологією, припадає на шість країн: США, Бразилію, Канаду, Австралію і Парагвай. В той же час частка площ нульового обробітку усіх європейських країн не перевищує 3 % світових ґрунтів, на яких застосовано нульовий обробіток. Це пояснюється не в останню чергу тим, що європейські фермери мають у володінні невеликі площі сільськогосподарських угідь [3].

Отже, мінімальний обробіток є одним із прогресивних заходів, який обіцяє ряд перспективних переваг від його використання. Проте, варто усвідомлювати, що технології мінімального обробітку ґрунту мають свої обмеження та недоліки. Тому, не варто очікувати позитивних змін у дрібних та середніх за розміром сільськогосподарських угідь через високі ціни на

оновлення машинно-тракторного парку та складність реалізації на невеликих прощах, і як висновок – високим ризиком не окупності інвестицій.

Перед тим як запровадити мінімальний обробіток ґрунту, необхідно відпрацювати структуру посівних площ на перспективу, оптимізувати землекористування, вивести із господарського обороту деградовані та низькопродуктивні землі, забезпечити підвищення загальної культури землеробства. Слід пам'ятати, що очікуваний ефект від впровадження даних технологій буде досягнуто тільки при суворому дотриманні вимог агротехніки, послідовному і своєчасному виконанні усіх технологічних операцій з урахуванням особливостей їх застосування в конкретних природно-кліматичних і господарських умовах.

Список використаних джерел

1. Білінська В. Ю. Сучасні інноваційні технології в сільському господарстві: основна характеристика та перспективи впровадження. Вісник Київського національного університету ім. Тараса Шевченка. Серія: Економіка, 2015. URL: http://papers.univ.kiev.ua/1/ekonomika/articles/bilinska-v-modern-innovative-technologies-in-agriculture-the-main-characteristi_24645.pdf (дата звернення 5.03.2018)

2. Золенко Т. А. Отвальный плуг, Mini-Till, No-Till. Плюсы и минусы трех технологий – какая технология перспективней? URL: <http://eng.lozovamachinery.com/articles/detail.php?ID=7507> (дата звернення 5.03.2018)

3. Мазнев Г. Є. Інноваційні агротехнології: тенденції та перспективи розвитку. Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка. 2016. Вип. 171. С. 45–57.

4. Мінімальний обробіток ґрунту. Застосування в органічному землеробстві. Дослідний інститут органічного сільського господарства (FiBL). Київ, 2016. 12 с. URL: http://www.ukraine.fibl.org/fileadmin/documents-ukraine/Booklets/Zemlja_A4.pdf (дата звернення: 6.03.2018)

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ АДАПТАЦІЇ ЗООФАГІВ ДО БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ СПОЛУК

М. С. МОРОЗ, кандидат біологічних наук

Національний університет біоресурсів і природокористування України

За сучасного аграрного виробництва пріоритетними є ентомологічні технології, які забезпечують збереження довкілля, поліпшують екологічну безпеку, підвищують якість продукції. У зв'язку з цим, проводиться посилений пошук безпечних біологічних засобів захисту сільськогосподарських культур.

Зокрема, очевидні успіхи щодо розмноження та застосування зоофагів у закритому ґрунті (Мороз, 2015, 2016, 2017).

Відомо, що закритий ґрунт – відносно замкнена система, в якій практично відсутні елементи саморегуляції. Але ізольованість культиваційних приміщень від зовнішнього середовища не абсолютна, вони заселяються у весняно-літній період представниками аборигенних фітофагів. Абіотичний та трофічний оптимум визначають поширення, кількість та якість шкідливих організмів закритого ґрунту. Фітофаги, що потрапили в теплицю знаходяться поза впливом системи "хижак-жертва", або "паразит-хазяїн". Спостерігається тенденція до швидкого збільшення їх чисельності. Популяція шкідливого фітофага досягає того рівня, коли автохтонний зоофаг практично не спроможний впливати на його чисельність.

Для боротьби з комплексом тепличних шкідників (павутинними кліщами, білокрилкою та попелицями) використовується *Macrolophus nubilis* H.-S. Для масового розмноження зоофага пропонуються ентомологічні технології, що базуються на використанні яєць *Sitotroga cerealella* Oliv. та *Artemia franciscana* (Коган-Вольман, 1990, Castane, 2006). Перші синтетичні дієти для розведення хижаків родини Miridae випробувані на *Macrolophus caliginosus* H.-S. (Grenier, 1989). Вітчизняні штучні поживні середовища успішно використовуються при вивченні фізіологічних процесів, толерантності організму до змін чинників середовища, життєздатності, біологічної ефективності, репродуктивного потенціалу (Мороз, 1998, 2000, 2001, 2006).

За використання біогенних хімічних елементів цитрат метало-лігандних комплексів, наноаквахелатів з'ясовано, що фізіологічний стан комах залежить від потенційних можливостей організму відновлювати втрачені формени елементи гемолімфи за відповідний проміжок часу (Мороз, 2009, 2011, 2012, 2013). Експериментально доведено, що в личинок зоофагів *Chrysopa carnea* Steph., *Phytoseiulus persimilis* Ath.- Henr., *Orius niger* Wolff., *Macrolophus nubilis* H.-S. та *Amblyseius cucumers* Ond. фізіологічна дія біологічно активних речовин цитрат метало-лігандних комплексів і наноаквахелатів узгоджується з кровотворенням, фенолоксидазною активністю в захисних клітинах гемолімфи (Мороз, 2012, 2013). Встановлено, що за дії біологічно активних йодованих сполук та аквахелат селену в личинок *Macrolophus nubilis* H.-S. динаміка кровотворення узгоджується з їх життєздатністю. Відмічені зміни в кількісному складі гемолімфи личинок *Macrolophus nubilis* H.S. пояснюються відновленням об'єму рідкої її частини, що є одним з фізіологічних показників адекватності реакції даного організму на проведене обезкровлення. Експериментально доведено, що починаючи з 90-ї хвилини після часткового обезкровлення в усіх дослідних личинок *Macrolophus nubilis* H.S. розпочався процес швидкого поновлення формених елементів гемолімфи. Найбільш активне відновлювання гемоцитів спостерігали у дослідному варіанті за використання штучного живильного середовища, що містило йодовані сполуки та аквахелат селену. Так, у личинок *Macrolophus nubilis* H.S. кількість

формених елементів гемолімфи на 180, 300 і 480 хвилину становила 7600, 8129 і 9120 шт./мм³, що на 1,82, 0,95 і 1,62 % більше по відношенню до варіанту з використанням ліверної дієти Кастане та Запата (Castane, 2006). В результаті швидкого відновлення гемоцитів їх кількість на 540-ту хвилину була більшою на 17,63 % у порівнянні з личинками *Macrolophus nubilis* H.S. варіанту з використанням ліверної дієти.

Застосування біологічно активної суміші у якості добавки до штучного живильного середовища сприяло оптимізації розведення *Macrolophus nubilis* H.S. Визначені оптимальні технологічні параметри біологічно активного комплексу успішно використовуються в ентомологічних технологіях для оптимізації життєво важливих параметрів під час розведення зоофагів та їх використання як біологічних агентів захисту рослин.

ВПЛИВ ОСНОВНИХ ЕКОЛОГІЧНИХ ФАКТОРІВ НА РОСЛИНИ СОРГО ЗЕРНОВОГО

Н. М. КЛИМОВИЧ, викладач

О. В. ЗАДОРЖНА, магістрантка факультету агрономії

Уманський національний університет садівництва

Культура сорго володіє великою пластичністю, тому дуже легко пристосовується до різних ґрунтово-кліматичних умов вирощування. Саме через це воно має широкий ареал розповсюдження – від тропічних, пустельних і напівпустельних кліматичних зон до помірних і вологих широт.

Сорго – рослина тропічна, теплолюбива, хоча насіння його починає проростати при +10°C, але оптимальна температура для проростання насіння, росту та розвитку знаходиться в межах 25–30, тоді як для кукурудзи 20–23 °C. Надмірно висока температура, особливо в період від сходів до кущіння, коли ще не сформувалась сильна коренева система, на сорго діє згубно. В другій половині росту та розвитку висока температура на сорго впливає не так сильно. Тому сорго і вважається жаростійкою та посухостійкою культурою.

Сорго чутливе до низьких температур і заморозків, особливо у фазу цвітіння, коли вже – 1 °C настає відмирання рослин, а сходи гинуть при – 2–3 °C.

Відношення сорго до низьких температур визначає строки його сівби. Воно відноситься до пізніх ярих культур і висівається тоді, коли середньодобова температура ґрунту на глибині 10 см досягає 14–16 °C. Сівба сорго в непрогрітий ґрунт (7–8 °C) призводить до того, що насіння пліснявіє, довго не проростає, сходи стають зрідженими, а посів заростає бур'янами, що затрудняє і здорожує догляд сходами і значно знижує врожай.

Тривалість періоду вегетації сорго залежить не тільки від температури, але і від тривалості світлового дня. В середньому для повного дозрівання сорго необхідна сума позитивних температур за вегетаційний період від 3000 до

3500 °С в залежності від сорту та умов вирощування. Найбільша потреба в теплі у сорго спостерігається в період сходи – викидання мітелки – 1400–1800 °С, найменша – в період сівба – сходи – 220–260 °С. В залежності від вегетаційного періоду для ранньостиглих сортів і гібридів сума температур складає 2000–2400 °С, для середньо- і пізньостиглих – 2800–3500 °С.

Сорго набагато легше переносить повітряну та ґрунтову засуху, суховії і високі температури, ніж інші культури. Перші признаки невибагливості до вологи сорго проявляє вже в період проростання, коли воно витрачає води тільки на 35–40 % від маси насіння, тоді як жито витрачає 85, а горох – 95 %.

При ґрунтових і повітряних засухах сорго призупиняє ріст і переходить в «анабіотичний» стан, тобто життєві процеси притупаються, але рослина готова в любий момент їх активізувати при настанні відповідних умов. Встановлено, що продихові клітини сорго здатні відновлювати тургор навіть після двотижневої засухи. У кукурудзи незворотній параліч продихів настає вже після 7-денної засухи. Витривалість сорго проти спеки підвищується ще й від того, що в період високих температур, коли воно викидає мітелки, на листках і стеблах виділяється білий восковий наліт, який захищає рослину від сильного перегріву та випаровування.

Споживання води рослинами сорго проходить нерівномірно: велику її частину вони використовують у відносно короткий проміжок часу – 10 днів до початку викидання мітелки і 10 днів після цвітіння. Цей період звичайно триває 25–30 днів, тобто 20–25 % всього вегетаційного періоду, а витрата вологи досягає 45–50 % від загального водоспоживання. Слід також відмітити і той факт, що незважаючи на високу посухостійкість, сорго сильно реагує на поливання і при зрошенні дає великі прирости врожаю.

Цінною біологічною особливістю сорго як кормової культури є властивість його до швидкого відростання після укосів і вегетувати до пізньої осені, добре використовуючи опади протягом усього теплового періоду. Добре засвоюючи опади протягом усього теплового періоду часу, сорго при використанні його на зелений корм і своєчасному скошуванню може давати два-три укоси (на поливі – чотири), забезпечуючи високі збори рослинної маси. Найбільш інтенсивно відростають після укосів сорти і гібриди цукрового сорго і особливо сорго-суданські гібриди.

До ґрунту сорго досить невибагливе і може рости на родючих суглинках, легких піщаних і глинистих, але чистих від бур'янів ґрунтах. Крім того, володіючи сильною кореневою системою, воно може давати хороші врожаї протягом тривалих років на ґрунтах, які стали бідними та виснаженими для інших злаків. Сорго не переносить холодних, заболочених і погано росте на кислих ґрунтах. Низька вибагливість сорго до ґрунтів дозволяє використовувати його в якості першої культури при освоєнні еродованих схилів. Сорго, особливо цукрове, легко переносить близькість ґрунтових вод.

Велика перевага сорго – це його здатність рости на засолених і солонцюватих ґрунтах. Ця культура є рослиною, яка витримує підвищену

концентрацію ґрунтового розчину. Сорго здатне нормально рости і розвиватись при концентрації солей в ґрунті в два рази вищій, ніж того потребує кукурудза. Слід відмітити і те, що соргові культури не тільки забезпечують високі врожаї зерна та зеленої маси, але й виносять із ґрунту від 31 до 75 т/га солей, в тому числі шкідливих, таких, як хлориди та сульфати.

Сорго позитивно відзивається на покращення умов мінерального живлення, особливо на бідних ґрунтах. Найбільш дефіцитною поживною речовиною для сорго є азот, який за рахунок природної родючості забезпечує дану культуру лише на 38,7 %, фосфор – 53,2, а калій – 93,7 %. Найбільше споживання азоту рослинами сорго відмічається у фазах інтенсивного росту і формуванні генеративних органів, особливо за 10–15 діб до початку викидання мітелки і 10–15 діб після цвітіння. Поглинання фосфору коренями розпочинається з перших днів вегетації. До фази викидання мітелки рослини засвоюють 50 % загальної кількості P_2O_5 . Калій поглинається рослинами рівномірно протягом всього періоду вегетації.

Згадані біологічні особливості сорго зумовлюють його високу посухостійкість та врожайність і ставлять у число найцінніших культур для посушливих і інших районів України.

ДИНАМІКА ВМІСТУ АЗОТУ МІНЕРАЛЬНИХ СПОЛУК У ҐРУНТІ ПІД ПОСІВАМИ РИЖІЮ ЯРОГО ЗАЛЕЖНО ВІД УДОБРЕННЯ

І. Ю. РАССАДІНА, старший викладач

Уманський національний університет садівництва

Рівень родючості ґрунтів – один із важливих чинників, що визначає рівень продуктивності і стабільності врожаїв сільськогосподарських культур. Стан родючості ґрунтів визначається вмістом гумусу, фосфору, калію, мікроелементів тощо [Лопушняк В. І., 2013].

Родючість ґрунту це процес, що відбувається в системі «ґрунт – рослина», результатом якої є ріст, розвиток і формування біомаси рослин [Балаєв А. Д.].

Серед головних чинників підвищення ефективної родючості ґрунтів одне з найважливіших місць займають мінеральні добрива. Як відомо, внаслідок перетворень, у ґрунті добрива позитивно впливають на його фізичні, хімічні і біологічні властивості, після чого змінюється вплив ґрунту на рослину, її живлення, стійкість до несприятливих умов, ріст, розвиток, урожай і його якість. Під впливом рослин і внесених добрив змінюється хімічний склад ґрунту та його родючість, відбувається розкладання добрив [Черно О. Д., 2006].

Найвищий приріст урожаю можна одержати за внесення оптимальної дози і співвідношення мінеральних добрив. Цей процес регулюється диференціацією норм, доз, форм і строків внесення добрив з урахуванням умов

вирощування, біологічних та фізіологічних особливостей рослин і коефіцієнтів використання елементів живлення культурою [Городній М. М., 2008].

Дослідження проводили на дослідному полі Уманського НУС у 2013–2015 рр. Ґрунт дослідної ділянки чорнозем опідзолений важкосуглинковий. Розміщення ділянок – послідовне, повторність досліду триразова. Площа дослідної ділянки – 72 м²; облікова – 30 м². Закладання польового досліду проводили відповідно до загальноприйнятих методик. Фосфорні й калійні добрива вносили під основний обробіток ґрунту, азотні – під передпосівну культивуацію та в підживлення за такою схемою: без добрив (контроль); P₆₀K₆₀ – фон; K₆₀ + N₆₀; P₆₀ + N₆₀; фон + N₃₀; фон + N₆₀; фон + N₆₀S₇₀; фон + N₉₀; фон + N₁₂₀; фон + N₃₀ + N₆₀ у підживлення; N₆₀P₆₀K₆₀ перед сівбою врозкид; N₄₀P₄₀K₄₀ локально з сівбою.

На азотний режим ґрунту значний вплив мали дози і види мінеральних добрив, а також співвідношення елементів живлення в них.

Найменший вміст азоту нітратних сполук у всі фази росту і розвитку рижію ярого в середньому за роки досліджень був на ділянках, де не вносили мінеральні добрива. Так, у період формування розетки рослин рижію ярого в цьому варіанті досліду вміст азоту нітратних сполук у шарі ґрунту 0–20 см становив 8,9 мг/кг, а в шарі 20–40 см – 7,9 мг/кг. На період повної стиглості насіння рижію ярого вміст азоту нітратів на неудобрених ділянках зменшився в шарі ґрунту 0–20 см до 3,2 мг/кг, а у шарі 20–40 см – до 2,9 мг/кг.

За вегетаційний період рижію ярого спостерігалась загальна тенденція, що шар ґрунту 0–20 см містив більше азоту нітратних сполук, ніж шар 20–40 см. Це пояснюється кращою його нітрифікаційною здатністю.

Поряд з нітратною формою азоту рослини також здатні інтенсивно засвоювати й амонійну. Дослідження показали, що порівняно з нітратним, вміст амонійного азоту за шарами ґрунту та фазами розвитку рослин рижію ярого був дещо меншим.

Упродовж вегетації вміст азоту амонійних сполук у шарах ґрунту 0–20 і 20–40 см поступово знижувався проте на кінець вегетації рослин рижію ярого у варіантах з удобренням його вміст був вищим, ніж на ділянках без азотних добрив.

У середньому за роки досліджень найменший вміст азоту амонійних сполук був у період формування розетки рижію ярого на неудобрених ділянках (контроль). Так, у шарах ґрунту 0–20 і 20–40 см він становив відповідно 7,2 і 6,2 мг/кг. Застосування на фосфорно-калійному фоні азотних добрив з розрахунку 30–90 кг/га д. р. сприяло істотному зростанню вмісту азоту амонійних сполук у шарі ґрунту 0–20 см на 2,3 – 6,9 мг/кг і на 1,6 – 4,2 мг/кг у шарі 20–40 см. Найвищий вміст азоту амонійних сполук у ґрунті (14,7–10,8 мг/кг) забезпечило внесення 120 кг/га д. р. азотних добрив.

У середньому за три роки досліджень вміст азоту мінеральних сполук у верхньому шарі ґрунту в період формування розетки рижію ярого на неудобрених ділянках становив 16,1 мг/кг і зростав до 30,5 мг/кг у варіанті

досліді з найбільшою нормою азотних добрив (фон + N₁₂₀), а в шарі ґрунту 20–40 см його вміст зростав відповідно з 14,1 до 23,2 мг/кг.

Упродовж вегетаційного періоду рижію ярого вміст азоту мінеральних сполук у ґрунті знижувався. В період цвітіння рослини досить інтенсивно поглинали елементи живлення, особливо у варіантах з підвищеними дозами азотних добрив. Так, у варіанті без внесення добрив у шарі ґрунту 0–20 см вміст азоту мінеральних сполук становив 9,3 мг/кг, а у варіанті фон + N₁₂₀ – 16,7 мг/кг. Така ж тенденція з вмістом азоту мінеральних сполук була і в шарі ґрунту 20–40 см. В кінці вегетації рижію вміст азоту мінеральних сполук був значно нижчий порівняно з попередніми фазами росту та розвитку і майже вирівнювався за всіма варіантами досліді.

Між запасами мінеральних форм азоту в шарах ґрунту 0–20 і 20–40 см та врожайністю насіння рижію ярого впродовж усіх фаз розвитку встановлено високі кореляційні зв'язки з коефіцієнтом детермінації на рівні 0,73–0,86.

Отже, на початкових етапах вегетаційного періоду рижію ярого відбувається інтенсивне накопичення елементів живлення рослинами, які завдяки їх реутилізації із вегетативних органів у репродуктивні забезпечують нормальний ріст і розвиток рослин на пізніх етапах органогенезу. Внесення азотних добрив у дозі 30–120 кг/га д. р. збільшує вміст азоту мінеральних сполук у фазу сходів рижію ярого в шарі ґрунту 0–20 і 20–40 см відповідно до 20,2–30,5 та 16,8–23,2 мг/кг за вмісту на контролі без добрив 16,1 і 14,1 мг/кг.

ЗАСТОСУВАННЯ БІОРЕГУЛЯТОРУ РЕГОПЛАНТ У ВИРОБНИЦТВІ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

К. С. ЄВСТАФІЄВА, аспірант

Таврійський державний агротехнологічний університет

В Україні озима пшениця основна продовольча культура, яка займає значну частку в структурі посівних площ нашої країни. В останні роки в Україні напрямок органічного аграрного виробництва стрімко розвивається, в наслідок чого актуальними для сільськогосподарського виробництва стало використання біопрепаратів. Частка сертифікованих органічних площ у загальному обсязі сільськогосподарських угідь України складає майже 0,7 % [1]. Пшениця озима – в основному степова культура, отож понад половину валового збору зерна виробляють у зоні Степу України [2]. Значні площі в зоні Степу займають засолені ґрунти. В Херсонській області 46,16 % земель засолені. Найбільші посівні площі займають: озима пшениця, соняшник, ячмінь, соя та кукурудза. В структурі посівних площ озима пшениця займає 30 % [3]. Пшениця є основною експортною культурою, тому на органічно вирощену озиму пшеницю завжди є достатньо високий попит. Таким чином актуальним становиться питання з покращення врожайності культури в умовах

засолення, нестачі вологи та високих температур. Для покращення урожайності пшениці в Україні використовують ряд біопрепаратів дозволених в органічному виробництві: Ризоагрин, Мізорин, Байкал ЕМ-1, поліміксобактерин, діазофіт [4] та інші.

Метою роботи було з'ясувати вплив біорегулятору Регоплант на ростові процеси та біологічну врожайність пшениці озимої сортів Епоха одеська, Запашна, Фермерка та Статна в умовах Південного степу України.

Дрібноділянкові досліді проведено в умовах дослідного поля ТДАТУ (м. Мелітополь) в 2015 році. Насіння пшениці озимої дослідного варіанту обробляли біопрепаратом Регоплант у дозі 250 мл/т шляхом інкрустації. Проводили позакореневу обробку рослин у фази кущення рослин та трубкування-початок цвітіння (20 мг/га). При підготовці насіння для посіву і догляді за рослинами не використовувалися пестициди. Боротьба з бур'янами проводилась в ручну. Стан посіву контролювався постійно, кількість шкідників не перевищувала ЕПШ.

Обробка насіння пшениці біопрепаратом Регоплант в концентрації 250 мл/т стимулювала процеси росту та розвитку пшениці на що вказує зростання польової схожості м'якої озимої пшениці на 4–8 % та коефіцієнту кущення на 20,4–35,9 %, в залежності від сорту, порівняно з контрольними посівами. Сорти пшениці озимої м'якої в умовах зими 2015–2016 рр. показали не високу зимостійкість, яка становила 59–75 %. Проте, лише сорта м'якої озимої пшениці Запашна та Фермерка майже не відреагували на дію Регоплант у зимовий період, тому відсоток рослин залишившихся після перезимівлі майже не вірізнявся порівняно з контрольними посівами

Препарат Регоплант вплинув на довжину стебла та колоса пшениці озимої, так у сортів Запашна та Фермерка спостерігали збільшення даних показників на 15,4–12,7 % та 17,8 %, відповідно, а у сорту Епоха одеська – зменшення довжини стебла на 16,7 % та довжини колоса на 4,3 % у порівнянні з контролем. Співвідношення виходу товарної продукції до нетоварної частини у сорту Запашна зросло на 9,2 % та у сорту Фермерка на 13,8 % у порівнянні з контролем.

Регулятор росту Регоплант викликав зменшення кількості зерен та маси насіння в колосі у сортів Статна та Епоха одеська. Це пов'язано зі значним впливом біопрепарату на кількість продуктивних пагонів, яка збільшилась у сорту Статна в 1,28 рази та у сорту Епоха одеська в 1,39 рази відносно контролю. Тобто зі збільшенням кількості колосків на рослині зменшився розмір та вага колосся.

Біорегулятор Регоплант позитивно вплинув на масу 1000 насінин у всіх досліджуваних сортів, достовірна різниця спостерігається у сортів Статна та Епоха Одеська, де даний показник підвищився на 6,3 % порівняно з контролем.

Результати досліджень вказують на те, що біологічна врожайність дуже сильно залежить від сортових особливостей культури. Найменша біологічна врожайність була у сорту Статна 41,16 ц/га, а найбільша у сорту Фермерка

52,64 ц/га. Впровадження біорегулятора Регоплант до технології виробництва пшениці дозволило підвищити врожайність пшениці озимої, що перевищує даний показник порівняно з контрольними посівами та в залежності від сорту на 5,3–21,7 %.

Встановлено, що регулятор росту біологічного походження Регоплант сприяв збільшенню маси 1000 насінин, збільшував кількість продуктивних пагонів, підвищував вихід товарної частини врожаю, що в кінцевому рахунку збільшило біологічну врожайність м'якої пшениці озимої у всіх досліджуваних сортах.

Список використаних джерел

1. Буга Н. Ю., Яненко І. Г. Перспективи розвитку органічного виробництва в Україні. Актуальні проблеми економіки. 2015. №2 (164). С. 117–125.
2. Бовсуновський О. М., Шепеля М. О., Чорний С. О. Озима пшениця та цивілізаційний процес. Посібник українського хлібороба. Науково-практичний щорічник. Київ. 2008, С. 104–108.
3. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища у Херсонській області у 2016 році [Електронний ресурс] // 2017. С. 119–120. Режим доступу : <https://menr.gov.ua/files/docs/Reg.report/Доповідь.2016.Херсонська.pdf>
4. Жемела Г. П., Шевніков Д. М. Вплив агроекологічних факторів на ріст пшениці твердої ярої залежно від мінеральних добрив та біопрепаратів. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2013. № 2. С15–18.

ВИЗНАЧЕННЯ ЗАЛИШКОВИХ КІЛЬКОСТЕЙ АНТИМІКРОБНИХ ПРЕПАРАТІВ У ПРОДУКТАХ БДЖІЛЬНИЦТВА

О. В. ТЕРЕЩЕНКО, кандидат хімічних наук,

Ю. В. БОХАН, кандидат хімічних наук

Центральноукраїнський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка

Здоров'я населення багато в чому обумовлюється тим, наскільки екологічно чисту їжу споживає людина. Загроза неякісного харчування суттєво зросла з посиленням антропогенного навантаження на об'єкти навколишнього середовища, повсюдним застосуванням лікарських засобів для лікування та профілактики захворювань бджіл.

В цілому, хімічний склад меду визначено досить давно і наводиться в багатьох літературних джерелах [1]. У складі сухої речовини бджолиного меду містяться цукри, зольні елементи, ферменти, органічні кислоти, азотисті сполуки, вітаміни, ароматичні речовини і деякі інші компоненти. Так,

високоякісні сорти меду містять близько 75 % простих цукрів (близько 35 % глюкози і 40 % фруктози). Вміст мінеральних речовин у меді, в середньому становить близько 0,17 %, з коливаннями від 0,11 до 0,32 %. Слід зазначити, що хімічний склад меду непостійний і залежить від виду медоносних рослин, з яких зібраний нектар; ґрунту, на якій ростуть медоноси; від використання добрив та хімічних способів захисту рослин; погодних і кліматичних умов; часу, що пройшов від збору нектару до вилучення меду із стільників; термінів зберігання меду тощо.

Загрозою є те, що зараз в українському меді виявляють ряд заборонених та шкідливих речовин, частина з яких офіційно не використовується у вітчизняному бджільництві [2, 3]. Забезпечити повну безпеку продуктів, що містять залишкові кількості антибіотиків, може тільки лабораторний контроль за допомогою доступних і чутливих методів хімічного контролю. В окрему групу можна виділити продукти з високим вмістом вуглеводів, зокрема мед, в якому вуглеводи є основним матричним компонентом. Визначення антибіотиків в цьому продукті викликає особливий інтерес у зв'язку з його високою популярністю як засобу профілактики і лікування деяких захворювань при апітерапії. Слід зауважити, що для лікування хвороб бджіл найбільш часто застосовують антибіотики левоміцетин і тетрациклін, як найбільш дешеві й доступні для більшості виробників. Необхідно зазначити, що в Україні не зареєстровано жодного препарату для лікування бджіл, який би містив вищезгадані діючі речовини. Наявність залишків згаданих антимікробних засобів безперечно є наслідком несанкціонованого та безконтрольного застосування бджолярами медичних препаратів, доступних в аптечних мережах або завезених контрабандою препаратів для бджільництва, зареєстрованих в Російській Федерації. У м'ясі, молоці, меді та інших продуктах періодично виявляють остаточні кількості цих лікарських препаратів, що зумовлює необхідність проведення їх вибіркового або систематичного аналітичного контролю [4].

Саме тому, виявлення залишкових кількостей антибіотиків у меді займає центральне місце в контролі якості та безпеки цього продукту. Акумуляція в меді лікарських препаратів, використаних для обробки бджолиних сімей, може стати причиною алергії і дисбактеріозу у людей, які використовували такий мед в їжу, а також вироблення у мікроорганізмів антибіотикорезистентності. У країнах ЄС допустимий вміст залишкових кількостей антибіотиків у меді регламентовано максимально допустимими рівнями (МДР) [4,5]. Мед, як і інші продукти бджільництва вважається індикатором екологічного стану довкілля, тому в Україні є обов'язковим контроль на дотримання МДР в ньому залишків таких небезпечних речовин, як радіонукліди, токсичні елементи, пестициди, інсектициди та акарициди. Згідно ДСТУ 4497-2005 р, в меді неприпустима наявність антибіотиків тетрацикліну і стрептоміцину, а допустимими є наявність левоміцетину з концентрацією не більше 0,3 мкг/кг, нітрофуранів (АОЗ) - не більше 0,6 мкг/кг, нітрофуранів (АМОЗ) – не більше 0,6 мкг/кг [6].

Дослідження проводили на базі випробувальної лабораторії ФОП Кошлатого Я. А., м. Кропивницький. З метою перевірки ефективності запропонованих методик визначення антибіотиків методом ферментного імуносорбентного аналізу ІФА/ELISA та рідинної хроматографії з мас-спектрометричним детектуванням РХ/МС/МС (LC/MS/MS) лабораторія брала участь у міжнародному професійному тестуванні за програмою FAPAS. Тестовим матеріалом були атестовані контрольні зразки меду натурального, які досліджувалися на вміст хлорамфінеколу, нітрофурану, тетрацикліну, стрептоміцину та сульфатіазолу.

Одержані результати є задовільними та свідчать, що розроблені методики визначення антимікробних препаратів у меді з використанням методів ферментного імуносорбентного аналізу ІФА/ELISA та рідинної хроматографії з мас-спектрометричним детектуванням РХ/МС/МС (LC/MS/MS) відповідають за чутливістю вимогам ЄС та є зручними і ефективними. В той самий час, слід відзначити безперечні переваги методу рідинної хроматографії з мас-спектрометричним детектуванням РХ/МС/МС (LC/MS/MS), який є єдиним підтверджуючим (арбітражним) методом, що дозволяє забезпечити одночасно високу чутливість, достовірність та відтворюваність результатів аналізу й може бути використаний одночасно як скринінговий, так й як підтверджуючий метод.

Список використаних джерел

1. Поліщук В. П. Бджільництво. Львів : Укр. пасічник, 2001. 296 с.
2. Гриник С. Екологічні аспекти виробництва продуктів бджільництва. Український пасічник. 2008. № 7. С. 33–37.
3. Пислар Г. В. Якість продукції бджільництва: світовий досвід та вітчизняна практика. Вісник ЖНАЕУ. 2012. № 2, т. 2. С. 296–307.
4. Гробов О. Ф., Ключко Р. Т. Критерии оценки меда и продуктов пчеловодства – требования ВТО. Режим доступу: <http://www.rnsp.info/UserFiles/user/164.pdf>
5. Арнаута О. В., Томчук В. А., Бернатович О. В. Особливості нормативного забезпечення якості та безпечності бджолиного меду в Україні і ЄС на етапах його виробництва та реалізації. Науковий вісник ЛНАУ: ветеринарні науки. 2013. № 53. С. 5–7.
6. Бельтюкова С. В., Ливенцова Е. О. Методы определения антибиотиков в пищевых продуктах. Методы и объекты химического анализа. 2013. № 1. С. 4–5.

ПОКАЗНИКИ ЕФЕКТИВНОСТІ ІНТРОДУКЦІЇ ПРЕДСТАВНИКІВ ГІБРИДОГЕННИХ ПЛОДОВИХ КІСТОЧКОВИХ РОСЛИН В УМОВАХ СТЕПОВОГО ПРИДНІПРОВ'Я

Ю. В. ЛИХОЛАТ, доктор біологічних наук,
Я. О. ЛУЧКА, провідний біолог ботанічного саду ДНУ,
Є. С. БОРОДАЙ, аспірант кафедри фізіології та інтродукції рослин,
Г. П. ГАВРИЛЮК, завідувач лабораторії кафедри фізіології та інтродукції рослин
Дніпровський національний університет ім. Олеся Гончара

У степовому Придніпров'ї постійно існує необхідність дослідження стійкості інтродукованих рослин до специфічних кліматичних умов. Зважаючи на континентальний характер регіонального клімату, можна очікувати, що його зміни у напрямку посилення рис аридності мають бути важливим чинником впливу на межі розповсюдження рослинних видів. У цих умовах серед найбільш перспективних плодкових культур України виділяють представників гібридогенні кісточкові рослини. Незважаючи на значні успіхи в інтродукції та акліматизації, їх генофонд постійно повинен поповнюватися сортами нового покоління. Особливо важливим є отримання сортів персику (*Persica vulgaris* Mill.), що мають високі смакові якості, стійкі до місцевих умов та грибкових захворювань. Суттєву роль у реакціях адаптації рослин до умов довкілля, відіграє антиоксидантна система. Однією із складових цієї системи є пероксидаза, активність якої змінюється в залежності від зміни екологічних чинників.

Основна мета дослідження – вивчення активності пероксидази інтродукованих таксонів роду *Persica* Mill. для подальшого впровадження у розвиток сучасного плідництва та системи озеленення степового Придніпров'я. За отриманими показниками встановити найбільш перспективні форми персиків для використання в умовах досліджуваного регіону в якості технічно-декоративної культури.

Об'єктами досліджень були гібридогенні форми кісточкових (видів персику та мигдалю звичайного) селекції Нікітського ботанічного саду, що зростають на колекційній ділянці ботанічного саду ДНУ імені Олеся Гончара. Біометричні показники рослин вимірювали за загальноприйнятими методами. Активність пероксидази (КФ 1.11.1.7) визначали за методом Бояркіна. Статистичну обробку результатів, отриманих у триразовій повторності, здійснено за допомогою пакета Microfoft Statistica 6.0. Розбіжності між вибірками вважали значущими при $p \leq 0,05$.

В результаті проведеного експерименту встановлено, що у досліджених рослин існують значні розходження між показниками активності пероксидази у різних гібридів, але загальна тенденція зберігається: активність даного ферменту у дослідних рослин вища, ніж у контролі. На нашу думку рослини реагують на

несприятливі фактори навколишнього середовища підвищенням активності пероксидази.

У відповідності до цього серед отриманих гібридів є форми як стійкі до умов інтродукції, так і не достатньо стійкі. Це дає можливість рекомендувати сорти з високою стійкістю для більш широкого впровадження у розвиток сучасного плідівництва та системи озеленення степового Придніпров'я.

ОКУПНІСТЬ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРІВ УРОЖАЄМ НУТУ

С. В. ПРОКОПЧУК, кандидат сільськогосподарських наук,

Я. М. БОНДАРЕНКО, студент,

В. М. КУЧЕР, студент

Уманський національний університет садівництва

Застосування добрив є магістральним напрямком інтенсифікації технології вирощування нуту. Проте висока вартість потребує детальної оцінки ефективності їх використання. Прийнято вважати, що економічно доцільно вносити добрива доти, поки остання їх одиниця підвищує врожайність, хоча і не дає прибутку, але витрати на застосування окуповуються вартістю приросту врожаю.

Інокуляція насіння є не лише екологічно безпечним, а й економічно вигідним технологічним агрозаходом у вирощуванні зернобобових культур.

В основу проведених розрахунків економічної ефективності покладено ціни на сільськогосподарську продукцію і мінеральні добрива, що склалися на біржовому ринку України в 2016 році. Враховували витрати пов'язані із застосуванням добрив, навантаженням та перевезенням, а також витрати на збирання та доведення до кондиційних стандартів отриманого додаткового врожаю в результаті застосування добрив.

Застосування мінеральних добрив і бактеріального препарату в системі удобрення нуту супроводжується не лише збільшенням урожайності та підвищенням якості продукції, а й зміною величини, структури витрат і відповідних показників, які характеризують економічну оцінку дії того чи іншого чинника.

Досліди з вивчення впливу різних варіантів застосування мінеральних добрив у поєднанні з бактеріальним препаратом на продуктивність нуту проводились як тимчасові польові на дослідному полі Уманського національного університету садівництва схема вказана у графіку.

Площа дослідної ділянки складала 54 м², облікової – 30 м², повторення досліду триразове з рендомізованим розміщенням варіантів. Технологія вирощування нуту в досліді відповідала загальноприйнятій для Лісостепу України. Висівали нут сорту Розанна сівалкою СЗ – 3,6 нормою висіву 0,5 млн/га схожих насінин з шириною міжрядь 15 см на глибину 5–6 см.

Облік урожаю соломи та структуру врожаю зерна проводили методом "пробних снопів". Обробку насіння суспензією Ризобофіту (препарат бульбочкових бактерій *Mesorhizobium ciceri*, виготовлений на основі штаму Н-12 із розрахунку 10^6 бактерій на насінину) проводили за дві години до сівби.

Добрива в досліді застосовували у вигляді аміачної селітри, карбаміду, сульфату амонію, суперфосфату подвійного, калію хлористого та молібдату амонію. У якості вапнуючого матеріалу використовували дефекат дворічної витримки з умістом CaCO_3 70 %, Вивчали дію та взаємодію двох чинників: А – удобрення, В – інокуляція. Фосфорні, калійні добрива та дефекат вносили під зяблеву оранку, азотні добрива – під передпосівну культивуацію та позакоренево – у фазу утворення бобів нуту у вигляді 20 % розчину карбаміду.

У середньому за роки досліджень, як видно з графіка, окупність одного кілограма діючої речовини мінеральних добрив при вирощуванні нуту становила 2,3–6,3 кг зерна у варіантах без інокуляції.

За проведення інокуляції цей показник був у межах 5,0–9,7 кг зерна. Азотні добрива в дозі 30 кг/га д. р. окупувалися 1,7 кг зерна, а з поєднанням інокуляції азотфіксувальними бактеріями – 4,4 кг зерна. Найменша окупність 1 кг д. р. була фосфорних і калійних добрив варіант $\text{P}_{60}\text{K}_{60}$. При внесенні максимальної дози азотних добрив (90 кг/га д. р.) окупність 1 кг д. р. мінеральних добрив не мала переваги і знаходилась на такому ж рівні, як і у варіанті з внесенням N_{60} .

Слід відмітити, що найбільша окупність одного кілограма діючої речовини мінеральних добрив спостерігалась при застосуванні їх на тлі вапнування ґрунту, внесення молібдату амонію та на фосфорно-калійному фоні зі стартовою дозою азотних добрив (30 кг/га д. р.) в поєднанні з інокуляцією насіння – 9,7 кг зерна, тоді як без проведення інокуляції – 6,3 кг зерна. Невисоку окупність одного кілограма діючої речовини мінеральних добрив нутом можна пояснити невисокою врожайністю культури.

Отже, окупність 1 кг д. р. мінеральних добрив показує, що оплата прибавкою врожаю знаходиться в прямій залежності від величини дози їх внесення, у той час, як оплата чистим доходом знаходиться в оберненій залежності від кількості добрив. Така залежність спостерігається у варіантах, де поєднується передпосівна інокуляція насіння з мінеральними добривами.

ГОСПОДАРСЬКО-БІОЛОГІЧНЕ ОЦІНЮВАННЯ НОВИХ СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ У ДЕРЖАВНОМУ СОРТОВИПРОБУВАННІ

В. Г. КРИЖАНІВСЬКИЙ, кандидат сільськогосподарських наук,
О. В. КОВАЛЬЧУК, магістрант
Уманський національний університет садівництва

Озима м'яка пшениця – одна з найважливіших продовольчих культур у світовому землеробстві і в Україні. У валовому балансі зерна вона займає перше місце.

Тільки упродовж останніх десяти років до Державного реєстру сортів рослин унесено понад 200 сортів пшениці озимої національної та близько 80 сортів іноземної селекції.

Впровадження у виробництво нових, високоінтенсивних сортів озимої м'якої пшениці, поряд з дотриманням основних елементів прогресивної технології її вирощування, є однією з головних умов одержання високих урожаїв зерна цієї культури.

Вивчення нових сортів озимої м'якої пшениці проводилось нами у 2016–2017 роках на Маньківській сортопробувальній станції після попередника горох.

Умови і методика проведення досліджень. Об'єктами наших досліджень були національні стандарти: сорт Смуглянка, Колумбія і Одеська 267 та сорти, рекомендовані виробництву в роки проведення досліджень: СН Комбін, Етана, Самурай, Матрікс, Антер, Патрас і Арктіс.

Грунт – чорнозем опідзолений, з добре сформованим і розвиненим гумусовим горизонтом завтовшки 38–42 см, вмістом гумусу 2,7–3,4 %, реакція ґрунтового розчину слабокисла.

За даними Уманської метеостанції за роки проведення досліджень опадів випало менше кліматичної норми (633 мм): за 2015–2016 сільськогосподарський рік – 600,1 мм (94,8 % норми), 2016-2017 р.р. – 524,2 мм (82,8 %). Всі два роки проведення досліджень менше норми опадів випало і у весняно-літній період: з початку відновлення вегетації і до початку наливу зерна у 2016 році та до середини наливу зерна – у 2017 році. В 2017 році за березень–червень місяці особливо мало опадів – 166,5 мм при нормі 229 мм (72,7 %). Лише зниження температури повітря в травні місяці на 1,4⁰С проти середньобогаторічної і в червні – на 0,5⁰С, врятувало рослини озимої пшениці від загибелі в результаті сильного висихання і розтріскування ґрунту.

Розмір облікової ділянки 25 м², повторність чотириразова, розміщення ділянок в повтореннях – рендомізоване. Спостереження, обліки та аналізи проводились згідно методик державного сортопробування.

За оцінкою висоти рослин у 2002 і 2004 роках лише сорт Матрікс (81 см) відповідав напівкарликовим сортам, а решта – короткостебельним (86–102 см). Рослини всіх сортів добре перезимували у 2016 і 2017 р.р. (8,5–9 балів),

характеризуються високою засухостійкістю (8–9 балів), стійкістю до вилягання (8,6-9 балів) і осипання зерна (8,3–9 балів). Кореневими гнилями у 2016 році найбільше уражалися рослини сортів Матрікс і Смуглянка (на 21–22 %), а бурюю іржею у 2017 році – Колумбія і Одеська 267 (на 15–25 %).

В 2017 році врожайність сортів, залишених до збирання, становила: Смуглянка – 7,0 т/га, Колумбія – 7,1, Одеська 267 – 6,3, СН Комбін – 7,1, Антер – 7,9.

Погодні умови, в цілому, в 2016 і 2017 роках за опадами і сумою температур були не зовсім сприятливими для росту і розвитку рослин озимої пшениці, проте випадання достатньої кількості опадів в період наливання і досягання зерна сприяли одержанню досить високого рівня врожайності в ці роки в цілому по досліді і в 2016р. – 9,8 т/га і в 2017 р. – 8,1 т/га.

В 2016 році лише сорт Одеська 267 істотно уступив стандарту, на рівні його були сорти Колумбія, СН Комбін і Патрас, а решта 5 сортів: Етана, Матрікс, Антер, Самурай і Арктіс – істотно перевищили стандарт.

В 2017 році сорт Одеська 267 теж істотно уступив стандарту, на рівні стандарту сформував урожай зерна сорт Самурай, а решта сортів істотно перевищували стандарт – на 0,4 – 2,1 т/га.

В середньому за два роки найбільше перевищили стандарт – Смуглянка, сорти: Арктіс (+1,4 т/га), Етана (+1,1 т/га), Патрас (+1,1 т/га) і Антер (+1 т/га). Маса 1000 зерен в середньому за два роки сорту Смуглянка становила 45,3 г. Найкрупніше зерно сформував сорт Арктіс (52,5г), дещо менше – сорти СН Комбін і Антер (48,9г).

Отже, за даними державного конкурсного сортовипробування нових сортів озимої пшениці після гороху, необхідно розширювати площі сортів Етана і Антер та вводити у виробництво сорт Арктіс. Сорт Одеська 267 необхідно вивести з Державного реєстру сортів України.

ВПЛИВ РІЗНИХ ВИДІВ ОРГАНІЧНИХ ДОБРІВ НА ВРОЖАЙНІСТЬ КУКУРУДЗИ НА СИЛОС

Ю. В. НОВАК, кандидат сільськогосподарських наук,

В. О. ІШКОВ, магістрант

Уманський національний університет садівництва

Одним із пріоритетних та основних завдань біологізації землеробства є постійне відновлення родючості ґрунту, основою якого є поповнення його органічною речовиною. У зв'язку з тим, що можливості застосування дефіцитного гною, торфу, компостів обмежені, виникає необхідність застосування інших джерел на органічні добрива (солома – побічна продукція попередника, сидерати тощо). Це дасть змогу більш суттєво поповнювати органічну речовину в ґрунті, вирішити проблему бездефіцитного балансу в

ньому гумусу, економічної та енергетичної ефективності їх застосування, що у цілому матиме цінне практичне значення.

Кукурудза одна з найпродуктивніших сільськогосподарських культур універсального призначення. За врожайністю не поступається найбільш розповсюдженим зернофуражним культурам і має широке використання. Кукурудза майже не має відходів, з неї використовують зерно, листя, стебла, стрижні початків і навіть її коріння.

Дослідження проводили на полях ТОВ «Ятрань» Благовіщенського району Кіровоградської області. Кукурудзу на силос вирощували після ячменю озимого. Схема досліду включала такі варіанти: 1. Контроль (без добрив); 2. $N_{60}P_{60}K_{60}$ – фон; 3. Фон + солома 4 т/га + N_{48} ; 4. Фон + гній 15 т/га. У якості мінеральних добрив використовували аміачну селітру, простий суперфосфат та калій хлористий; органічних – гній ВРХ та солому ячменю озимого.

У досліді кращими варіантами за вмістом і запасами мінерального азоту в ґрунті були ділянки із використанням органо-мінерального удобрення. Так у цілому в шарі ґрунту 0–40 см дані варіанти мали перевагу над контролем на 9,6–11,1 мг/кг за вмістом та 19,1–22,1 кг/га за запасами.

Встановлено, що в шарі ґрунту 0–20 см вміст рухомого фосфору перед сівбою кукурудзи перевищував контрольний варіант на 9–14 мг/кг ґрунту і становив від 123 до 128 мг/кг ґрунту.

У підорному шарі ґрунту 20–40 см вміст P_2O_5 був менший ніж у орному (0–20 см) з різницею в 4–11 мг/кг ґрунту на користь варіантів мінерального та органо-мінерального удобрення і фактично становив 117 та 124 мг/кг ґрунту.

Перевагу варіантів із використанням добрив, у порівнянні з контролем, нами також встановлено і для рухомих сполук калію у ґрунті. Для варіантів із використанням соломи ячменю ярого та гною вона становила 14–18 мг/кг для орного шару ґрунту та 15–17 мг/кг – підорного

У середньому за роки досліджень урожайність кукурудзи на силос була найнижчою на варіанті без добрив (контроль) і становила 26,4 т/га. У порівнянні з контролем достовірні прирости силосної маси кукурудзи на варіантах із внесенням добрив ми отримали в усі роки досліджень з максимальним приростом у 7,4 т/га на ділянці заорювання на мінеральному фоні гною.

ВПЛИВ ЗАГУЩЕНОСТІ РОСЛИН ПЕРЦЮ СОЛОДКОГО НА ВРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ ПРОДУКЦІЇ

О. П. НАКЛЬОКА, кандидат сільськогосподарських наук,
Л. В. СОРОКА, кандидат сільськогосподарських наук
Уманський національний університет садівництва

Важливим агрозаходом, який забезпечує збільшення збору плодів перцю солодкого із одиниці площі, має вплив на ріст, розвиток рослин, забезпечення їх елементами живлення, зволоження, проходження процесів фотосинтезу, вміст хімічних елементів у плодах є підбір оптимальних схем розміщення та площ живлення рослин.

Сорти перцю солодкого відрізняються тривалістю вегетаційного періоду, темпами росту та розвитку рослин, вимогливістю їх до теплового режиму та ґрунту, а також за глибиною поширення кореневої системи.

На початку росту і розвитку рослини перцю солодкого не використовують в повній мірі відведені їм площі живлення. Густина стояння рослин перцю солодкого коливається в широких межах – від 18–20 до 160–180 тис. шт/га, що має великий вплив на величину урожаю та його якість. Таку значну різницю можна пояснити залежністю густоти стояння від родючості ґрунту, тривалості періоду вегетації, схем розміщення рослин, які, в свою чергу, тісно пов'язані з технологією вирощування та іншими умовами [1, 2].

Дослідження проводили у 2016–2017 роках на дослідному полі НВВ Уманського НУС. Метою наших досліджень було визначити оптимальну густоту садіння та конфігурацію розміщення рослин перцю солодкого. Для досліджень використовували сорт перцю солодкого Лада. Погодні умови в роки проведення досліджень були типовими для зони, але з деякими відмінностями як в цілому за вегетацію, так і за окремі періоди. Рослини перцю солодкого висаджували у ґрунт за такими схемами: рядкова з міжряддям 70 см та стрічкова двохрядна 90+50 см із відстанню між рослинами в рядку 15 см (95,2 тис. шт./га), 20 см (71,4 тис. шт./га) і 35 см – по 2 рослини в гнізді (81,6 тис. шт./га). Контрольним варіантом є схема садіння 70×20 см. Розміщували варіанти методом рендомізованих блоків, у чотирикратній повторності.

В період бутонізації та цвітіння, тобто в ранній період вегетації рослин у відкритому ґрунті відмінностей в проходженні чергових фенологічних фаз розвитку між варіантами різних схем садіння не спостерігалось.

Помітні зміни росту й розвитку відбулись у період зав'язування плодів – при загущенні посадок перцю до 95,2 тис. шт./га ця фаза наступила пізніше на 2–4 дні. Важливим показником врожайності є тривалість періоду плодоношення рослин, яка у варіантах різних схем садіння становила 60–65 діб та був найбільш тривалим за розміщення рослин за схемами із загущенням рослин в рядку 15 см, найкоротшим – у варіантах із розміщенням в рядку 20 см.

Встановлено, що із збільшенням густоти стояння рослин в загальному знижувалась кількість листків на рослині (із 158 до 110 шт.), площа асиміляційної поверхні (із 1688 до 1531 см²), зменшувалась чиста продуктивність фотосинтезу (з 2,12 до 1,95 г/м² за добу), проте підвищувалась загальна площа листків на одиницю площі (від 12,1 до 15,5 тис. м²/га).

Показник загущеності мав вплив і на біометричні показники рослин. Першочерговий вплив має площа живлення рослини – підвищення густоти стояння рослин від 71,4 до 95,2 тис./га обумовило збільшення їх висоти з 41,6–45,0 см до 50,3–58,8 см, але при цьому відбувалося зменшення маси рослин з 140–129 до 120–98,2 г та діаметра стебла з 11,5–10,8 до 9,7–9,5 мм. Отже, незалежно від загального стану рослин та їх біометричних показників, врожайність перцю залежить від загущеності рослин.

Найвища врожайність за роки досліджень (2016–2017 рр.) отримана за розміщенні рослин за рядкової схеми 70×15 см, коли загущеність складала 95,2 тис. шт./га – 22,5 т/га, що на 1,5 т/га вище за контроль. Збільшення відстані між рослинами в рядку до 35 см і розміщення в лунці двох рослин, при загущеності 81,6 тис./га, забезпечили врожайність 17,3 т/га, що на 0,9% вище контролю. Розміщення рослин за стрічковою схемою (90+50)×20 см, загущеність 71,4 тис./га зумовило зниження рівня урожайності на 8,6 % відносно контролю. Такий результат дає підставу зробити висновок, що для вищої продуктивності рослин в умовах Лісостепу України кращою є рядкова схема, за розміщення по яких складаються більш сприятливі умови для розвитку рослин. Із підвищенням густоти розміщення рослин спостерігається тенденція до зменшення кількості зібраних плодів із однієї рослини – із 4,6 до 4,1 шт., хоч в цілому врожайність вища за умов загущення за рахунок більшої кількості рослин на площі.

Проведений аналіз компонентів хімічного складу плодів перцю солодкого свідчить про незначні розбіжності у показниках між різними варіантами вирощування рослин за різними схемами. Тому вважаємо, що зі збільшенням на площі кількості рослин перцю солодкого із 71,4 до 95,2 тис., якість плодів за хімічним складом не погіршується.

Отже, в умовах нестійкого зволоження зони Лісостепу кращі показники врожайності одержано за застосуванні широкорядної схеми розміщення рослин 70×15 см з густотою стояння 95,2 тис. шт./га.

Список використаних джерел

1. Гіль Л. С., Пашковський А. І., Суліма Л. Т. Сучасні технології овочівництва відкритого і закритого ґрунту: У 2 ч. Ч 2. : Відкритий ґрунт. Вінниця : Нова книга, 2008. 312 с.
2. Болотских А. С. Технология выращивания перца сладкого. Овощеводство. 2013. № 6. С. 26.

РОЗРОБКА СХЕМИ ПРОВЕДЕННЯ РУБОК ДОГЛЯДУ У ВИСОКОПОВНОТНИХ ДЕРЕВОСТАНАХ

В. П. ШПАК, викладач

Уманський національний університет садівництва

Рубки догляду в лісовому господарстві мають велике значення при формуванні майбутніх високоповнотних деревостанів.

До малоцінних насаджень належать вкриті лісовою рослинністю лісові ділянки природного або штучного походження, які не відповідають за складом, продуктивністю і якістю середнім показникам типових насаджень, що зростають у даних лісорослинних умовах, і які не досягнуть її до віку стиглості.

Малоцінні, але високоповнотні лісові насадження, незадовільні за складом через недостатню участь головної породи, можна виправити рубками догляду. Для розробки схеми (програми) проведення рубок догляду враховується тип лісорослинних умов, склад та вік малоцінного насадження, його повнота та таксаційні дані еталонного чи господарсько-цінного деревостану.

При проведенні рубок догляду потрібно пам'ятати, що запас, вирубаний у окремий прийом рубки, відновлюється у процесі росту швидше у молодому віці. Пізніше цей процес сповільнюється. Тому при виправленні незадовільного складу деревних порід у насадженні доцільно проводити сильні зрідження у віці прочищення та першого проріджування, а подальші прийоми рубок догляду проводити менш інтенсивно, щоб уникнути розладнання насадження та помітного зниження продуктивності.

Програма рубок догляду визначає режими рубок догляду, тобто систему, яка враховує початок догляду, кількість дерев, що вибираються і залишаються для подальшого росту, проміжок часу, через який потрібний наступний прийом рубки, час завершення догляду. Програма складається з врахуванням кінцевої мети вирощування деревини, тобто на вирощування якого сортименту ведеться господарство, а це визначає вік деревостану, у якому буде проводитись головна рубка.

Оскільки переважаючим типом лісорослинних умов у ДП «Канівське лісове господарство» є свіжі грабові діброви, то склад еталонного насадження буде 7ДзЗЯз. Частіше всього в даних лісорослинних умовах у молодих насадженнях переважає граб, який поступово буде витіснити з насадження дуб та ясен, якщо не проводити рубок догляду.

Дослідження показали, що рубки догляду значно покращують сортиментну структуру деревостанів, а саме: збільшують вихід ділової деревини, в тому числі грубих сортиментів. Такі зміни, у цілому, ведуть до підвищення цінності лісів, тому рубки догляду вважають одним із методів масової селекції за якістю деревостанів. Однак позитивні зміни у деревостанах слід чекати лише при своєчасному і повному обсягу догляду за лісом.

ПЕРСПЕКТИВНИЙ СПОСІБ ПІДВИЩЕННЯ ВИХОДУ СТАНДАРТНОГО ПІДЩЕПНОГО МАТЕРІАЛУ ДЛЯ ЧЕРЕШНІ

О. М. СУХОЙВАН, молодший науковий співробітник
Інститут садівництва НААН, м. Київ

Основним шляхом збільшення обсягів виробництва плодів черешні в Україні є створення промислових насаджень інтенсивного типу, що зокрема передбачає застосування слаборослих клонових підщеп. На даний час основним способом розмноження клонових підщеп черешні є зелене живцювання. Проте, високий відсоток укорінювання та вихід стандартних рослин за традиційного способу розмноження здатні забезпечити не всі цінні підщепи. Зважаючи на це, нами було проведено дослідження з вивчення впливу позакореневого підживлення на підвищення показників якості та виходу стандартних підщеп.

Дослідження проводилися протягом 2004–2006 рр. в Інституті садівництва НААН у комплексі зеленого живцювання з туманоутворювальною установкою. Досліджувані підщепи ВСЛ-2, 11-59-2, ВЦ-13, ЛЦ-52 та Гізела 5 висаджували за схемою 7x5 см. Заготівлю живців проводили в оптимальні строки (перша декада червня). Для стимулювання коренеутворення використовували розчин ІМК 50 мг/л. Позакореневе одно- та дворазове підживлення з десятиденним інтервалом проводили Вермістимом та Вермістимом концентрованим, а контролем слугували рослини без обприскування.

Показники якості підщеп оцінювали відповідно до ДСТУ 8335:2015.

Завдяки здатності препарату Вермістим підвищувати імунітет рослин до різних хвороб та стимулювати їх ріст, найбільший відсоток укорінювання підщеп відмічено у варіанті з дворазовим обробленням зазначеною концентрованою речовиною. Тому після її застосування, незважаючи на те, що більшість підщеп мають високий ступінь укорінення, у них спостерігалось збільшення даного показника до 93,5–99,8 %, в тому числі у важко укорінюваної Гізели 5 з 37,4 до 54,1 %.

Найбільшу висоту (32–51 см) у всіх досліджуваних підщеп забезпечила дворазова обробка рослин концентрованим Вермістимом, що на 19–33 % більше порівняно з контролем (без обробки). Вказаний варіант також забезпечує у цих рослин показники діаметра штамба в межах 4,8–6,2 мм, що на 21–24 % перевищує показник контрольного варіанта.

Довжина кореневої системи укорінених підщеп також була істотно більшою у вище вказаному варіанті. Даний показник збільшувався порівняно з контролем у підщепи ВСЛ-2 на 18 %, тоді як у 11-59-2 і ВЦ-13 на 70 %, у ЛЦ-52 на 38 %, а в Гізели 5 на 67 % і становили 10–13 см.

Завдяки суттєвому поліпшенню біометричних показників найвищий вихід стандартних підщеп у 1,5–1,6 раза (порівняно з контролем) отримано у всіх

досліджуваних підщеп при проведенні дворазової обробки концентрованим розчином Вермістиму. Окремо варто відзначити підщепу ВСЛ-2, у якої вихід стандартних рослин в зазначеному варіанті становив 96 %.

Отже, виявлено перспективний спосіб підвищення виходу стандартного підщепного матеріалу для черешні, який ґрунтується на позитивному впливі проведення дворазової обробки концентрованим розчином Вермістиму у процесі вирощування клонових підщеп способом зеленого живцювання.

ВПЛИВ РЕГУЛЯТОРУ РОСТУ НООСТИМ НА ВМІСТ БІЛКА І КЛЕЙКОВИНИ ПШЕНИЦІ ЯРОЇ

О. В. ТОГАЧИНСЬКА, кандидат сільськогосподарських наук,

Л. В. БЕРЕЗА-КІНДЗЕРСЬКА, кандидат хімічних наук,

С. А. БАЖАЙ-ЖЕЖЕРУН, кандидат технічних наук

Національний університет харчових технологій

Пшениця яра, посідаючи одне з провідних місць у структурі посівних площ, дуже чутливо реагує на всезростаючі фактори ризику як антропогенного, так і природного походження [1].

Використання сучасних регуляторів росту в технології вирощування сільськогосподарських культур сприяє збільшенню схожості насіння, окремих елементів структури врожаю і врожайності в цілому, покращенню якості зерна [2, 3]. Однак питання отримання високоякісного зерна пшениці ярої за високої урожайності залишається недостатньо вивченим.

Метою досліджень було вивчення впливу регулятора росту Ноостим на якість зерна пшениці ярої сорту Колективна 3.

Полеві дослідження було проведено в стаціонарному досліді Інституту агроєкології НААН. Сорт пшениці ярої – Колективна 3. Вона відноситься до цінних пшениць. Якість зерна характеризується такими показниками: маса 1000 зерен 38,0–42,8 г, натура зерна 780–838 г/л, склоподібність 98 %, вміст клейковини до 31 %, білка – близько 16 %, сила борошна 300 о.а.

Ґрунт дослідного поля – темно-сірий опідзолений легкосуглинковий на лесовидному суглинку з такою характеристикою основних агрохімічних показників: рН_{сол} – 5,2, гідролітична кислотність – 39 мг-екв кг ґрунту, вміст гумусу – 2,0 % (за Тюрнімом), рухомого фосфору – 160 мг/кг ґрунту (за Чириковим), обмінного калію – 140 мг/кг ґрунту (за Масловою).

Сівбу пшениці ярої проводили 20.04. Обприскування посівів здійснили 31.05.

До складу препарату входить регулятор росту Емістим С і водний розчин низько- і середньомолекулярного поліетиленгліколю. Введені поліетиленгліколі сприяють кращому проникненню в клітини рослин компонентів Емістиму С і компонентів засобів захисту рослин, мікро- і макроелементів, з якими

застосовується Ноостим. Завдяки своїм клейким властивостям, поліетиленгліколі також здійснюють надійну фіксацію всіх складових сумішей на поверхні насіння і рослин і забезпечують таким чином більший ефект від їх дії. В результаті, за рахунок синергетичних процесів, що відбуваються в рослинах під дією його складових, Ноостим забезпечує великі прибавки врожаю, кращу якість продукції і ефективно захищає рослини від несприятливих умов вирощування.

Застосування регулятора росту Ноостим в технології вирощування пшениці ярої сприяє збільшенню окремих елементів структури врожаю, що проявляється у підвищенні врожайності та біохімічних показників.

Рівень накопичення білка в зерні, хоча і обумовлений генетично, але у більшості випадків визначається азотним статусом материнської рослини, сформованою протягом онтогенезу біомасою та стійкістю рослин до ушкоджувальної дії стрес-факторів [4]. Обробка вегетуючих рослин у фазу виходу в трубку регулятором росту Ноостим сумісно сприяє активізації процесу фотосинтезу, в результаті чого відбувається збільшення біомаси і більш повний відтік продуктів асиміляції в репродуктивні органи, що дає можливість отримати зерно більш високої якості за біохімічними показниками. (табл.1).

1. Вміст білка при обприскуванні посівів пшениці озимої "Ноостим"

Варіант досліджу	Вміст білка, %	Вміст клейковини, %
Контроль (водою)	10,6	21,4
Гумісол 12 л/т	11,2	22,4
Емістим 10 мл/т	11,9	23,4
Ноостим, 200 мл/т	13,2	23,8
Ноостим, 300 мл/т	13,0	24,6
Ноостим, 400 мл/т	14,5	24,8

Дані з таблиці свідчать про те, що в проведених дослідженнях застосування регулятора росту рослин "Ноостим" позитивно вплинуло на збільшення біохімічних показників зерна пшениці. Так з таблиці видно, що на контролі вміст білку становив 10,6 %, вміст клейковини – 21,4 %. Обприскування посівів регулятором росту рослин "Ноостим" дозою 200 мл/га збільшило вміст білку на 2,6 %, а клейковини – на 2,4 %. Від дози "Ноостим" 300 мл/га вміст білку зростав на 2,4 %, а вміст клейковини – на 3,2 %.

Оптимальною дозою на темно-сірих опідзолених ґрунтах виявилась доза 400 м/л/га. Від цієї дози вміст білку зростав на 3,9 % і клейковини на 3,4 %. Це дозволило отримати високоякісне продовольче зерно на всіх варіантах

дослідження, в той час як в контрольному варіанті було отримано вміст білку на рівні 10,6 %, а вміст клейковини на рівні 21,4 %.

Отже, використання регулятора росту Ноостим для передпосівної обробки насіння і вегетуючих рослин пшениці ярої в умовах Північного Лісостепу України, забезпечує не лише збільшення продуктивності, а й сприяє отриманню високоякісного продовольчого зерна пшениці ярої.

Список використаної літератури

1. Гасанова І. І. Заходи підвищення якості зерна озимої пшениці в Північному Степу України. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2008. №1. С.29–32.
2. Мананкова О. П. Вплив гібереліну на урожайність сільськогосподарських культур. Вісник аграрної науки. 2010. червень. С.25–27.
3. Черенков А. В., Гасанова І. І., Ярчук І. І., Бакумова О. С. Використання диметилсульфоксиду (ДМСО) при позакореновому підживленні озимої пшениці. Бюлетень інституту зернового господарства. 2009. № 36.
4. Сарычева А. А. Физиолого-биохимические закономерности формирования качества зерна в различных агроэкологических условиях. Агрехимия. 2002. №6. С.30–33.

ПЛАНОВО-КАРТОГРАФІЧНІ МАТЕРІАЛИ ДЕРЖАВНОГО ЗЕМЕЛЬНОГО КАДАСТРУ

В. П. КИРИЛЮК, кандидат сільськогосподарських наук,

С. В. РОМАНЧУК, кандидат технічних наук

Уманський національний університет садівництва

Головною метою проведення топографо-геодезичних вишукувань є отримання доброякісного планово-картографічного матеріалу. Плани та карти використовують як документальну кадастрову основу, яка, віддзеркалюючи звичну ситуацію земної поверхні, несе також і суттєве кадастрове навантаження у вигляді інформації про земельні угіддя, будівлі і споруди, промислові об'єкти, шляхи, залізниці і т. п., відокремлюючи і розмежовуючи адміністративно-територіальні угруповання земель, землеволодіння і землекористування.

Ведення державного земельного кадастру супроводжується документами і матеріалами, оформленими належним чином. Земельно-кадастрова документація поділяється на текстову і картографічну. Текстові документи і матеріали містять словесну (вербальну, семантичну) інформацію про об'єкт і суб'єкт земельного кадастру. Вони ведуться у вигляді рішень, розпоряджень державних органів з питань регулювання правового режиму земель про передачу їх у власність, надання у користування та укладання земельно-

правових угод (купівля, продаж, оренда, застава, обмін земель). Ці документи і матеріали стосуються правової сторони земельного кадастру і переважно займають невелику питому вагу у земельно-кадастровій справі.

Картографічна документація ведення земельного кадастру представлена відповідними картографічними матеріалами, зміст яких ілюструє відомості земельно-кадастрових документів на картографічній основі. Для ведення земельного кадастру використовують переважно матеріали аерофотознімків та матеріали наземних зйомок для окремих земельних ділянок. Картографічні матеріали є основою для постійного ведення земельного кадастру. Між картографічними і текстовими матеріалами існує тісний зв'язок і вони ведуться нерозривно. Картографічні матеріали забезпечують наочність території, на якій ведеться кадастр, ліквідують можливість пропусків або дублювання площ при земельному кадастрі. Ведення земельного кадастру без картографічного матеріалу практично неможливе. Картографічні матеріали дають вихідну інформацію для первинного заповнення текстових земельно-кадастрових документів, а також внесення змін, що відбуваються у використанні земель.

Без картографічних матеріалів практично неможливо одержати дані щодо жодної складової частини земельного кадастру. Картографічні матеріали повинні задовольняти основну вимогу земельного кадастру – забезпечення необхідної точності земельно-кадастрових відомостей, яка залежить від масштабу плану. Масштаб вибирають залежно від розмірів контурів, характеру використання земель та інтенсивності ведення господарства. В умовах дрібної контурності для земельного кадастру найдоцільніший масштаб 1:10000. У степових районах, де земельні угіддя розташовані великими масивами, можливе застосування карт масштабу 1:25000. У зрошуваних районах і господарствах із великою питоною вагою багаторічних плодових насаджень застосовують плани масштабу 1:5000. Для ведення земельного кадастру в сільських населених пунктах, містах і селищах міського типу використовують плани масштабу 1:2000 і 1:500.

Основними картографічними матеріалами, які служать основою для ведення державного земельного кадастру, є: кадастрові плани земельної ділянки, кварталу, зони, населеного пункту; чергові кадастрові плани, які створюються в межах кадастрового кварталу, кадастрової зони або населеного пункту в цілому; індексні кадастрові карти (плани). При земельному кадастрі використовуються і картографічні матеріали, складені за результатами проведених спеціальних обстежень та оцінки – це ґрунтові плани, картограми забезпеченості ґрунтів поживними речовинами, меліоративного і геоботанічного стану земель, їх придатності для використання, крутизни схилів, а також плани (картограми) оцінки земель. Крім того, при веденні державного земельного кадастру використовують проекти роздержавлення і приватизації земель.

Планово-картографічною основою земельного кадастру є планово-картографічні матеріали у графічному вигляді або цифровій інтерпретації, для отримання яких виконується комплекс топографо-геодезичних, картографічних і зйомочно-кадастрових вишукувань.

До планово-картографічного матеріалу, який забезпечує ведення державного земельного кадастру, відносять: кадастрові плани і карти, включаючи матеріали їх оновлення; плани виконавчих зйомок; матеріали інвентаризації земель; матеріали межування території населених пунктів, сільських і селищних Рад, окремих землеволодінь і землекористувань; карти і плани спеціального призначення, в тому числі: ґрунтового покриття, зонування території населених пунктів, земельно-оцінювальних робіт та інші.

В планово-картографічних кадастрових матеріалах міститься інформація загально-географічного характеру, включаючи ситуацію, рельєф, пункти державної геодезичної мережі, а також дані про межі територій окремого адміністративного підпорядкування, землеволодінь і землекористувань та ідентифікаційні кадастрові номери відповідних земельних ділянок; категорії земель, земельні угіддя та інші дані.

Актуальність кадастрової інформації на планах і картах забезпечується шляхом систематичних фіксацій змін в стані земельних об'єктів, поновленням і коректуванням змісту цих об'єктів, а також їх повторним зніманням.

Для фіксації поточних змін застосовують аерофото- і космічну зйомку, дані яких можуть доповнюватися безпосередніми вимірами в натурі з використанням інструментальних та напівінструментальних методів зйомок.

Інвентаризація земель проводиться виходячи з принципів плановості, достовірності та повноти даних, послідовності і стандартності процедур, доступності використання інформаційної бази, узагальнення даних з додержанням єдиних засад та технології їх обробки.

ВИКОРИСТАННЯ ІНБРИДИНГУ В СЕЛЕКЦІЇ ЖИТА ОЗИМОГО

Я. С. РЯБОВОЛ, кандидат сільськогосподарських наук,

Л. О. РЯБОВОЛ, доктор сільськогосподарських наук,

О. В. ГУМЕНЮК, магістрант факультету агрономії

Уманський національний університет садівництва

Гетерозисна селекція жита передбачає створення батьківських компонентів для гібридизації. Чистолінійний гомозиготний матеріал можна отримати шляхом інбридингу, використання якого дає змогу виділити цінні зразки.

Жито озиме є самонесумісною культурою, проте самонесумісність у сортів-популяцій не є абсолютною. Встановлено, що вона контролюється комплементарно генами S і Z, які взаємодіють з серією низки алелей за кожним

геном (А. Лунквіст, 1958). Самофертильність є результатом мутації S або Z, або обох алелей. У такому випадку пилкові зерна, що несуть самофертильні Sf-алелі, мають можливість проростати у приймочку своїх квіток і здійснювати запліднення. Самофертильність рослин жита незначна і сягає 6 %. Встановлено домінування самофертильності над самостерильністю, що дозволяє отримувати за гібридизації самофертильні форми.

При схрещуванні самонесумісних рослин з самофертильними лініями, самостерильність знижується і за наступного самозапилення не виникає труднощів з отриманням насіння. Це дає якісно новий підхід при створенні вихідного матеріалу в селекції гібридів жита озимого шляхом самозапилення та можливості проведення оцінки потомства і отримання необхідної кількості лінійного матеріалу із запрограмованими властивостями. Проте переведення генів у гомозиготний стан призводить до прояву інбредної депресії. Доведено, що істотне зниження життєздатності спостерігається протягом перших трьох поколінь самозапилення. У наступних поколіннях інбридингу за низкою ознак спостерігається вирівнювання показників.

Метою досліджень було визначення впливу інбридингу на зміну морфологічних ознак рослин при отриманні батьківських компонентів жита.

У процесі досліджень проаналізовано матеріали I₁–I₄ поколінь самозапилення створених закріплювачів стерильності 92–1, 86–1, 78–4, 17–3. Встановлено, що нащадки першого покоління інбридингу характеризувалися істотно нижчою висотою рослин, меншою площею листової пластинки, формуванням невеликого колосу та дрібного насіння. У суцвітті зав'язувалось від однієї до восьми насінин. Рослини другого покоління мали нижчі показники за висотою рослин, кустистістю та довжиною колосу. Третє і четверте покоління інбридингу відрізнялось не суттєво. Тобто у I₃–I₄ фіксували за апробованими ознаками інбредний мінімум. Особливістю створених ліній було те, що після тривалого інбридингу рослини мали не тільки високий рівень самофертильності, а й високу озерненість колосу за перехресного запилення.

Отже, за використання інбридингу проаналізовано на самофертильність зразки жита озимого та виділено самосумісні закріплювачі стерильності. Інбредний мінімум за морфологічними ознаками зафіксовано у I₃–I₄ поколіннях самозапилення.

СТРУКТУРА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ЗЕМЕЛЬ УКРАЇНИ

М. В. ШЕМЯКІН, кандидат сільськогосподарських наук
Уманський національний університет садівництва

Площа земельних угідь нашої держави складає 60354,9 тис. га. Україна є аграрною державою. За площею сільськогосподарських угідь у світі її випереджають лише Канада, Російська Федерація, Білорусія та США. Значна частка цих земель використовується у сільському господарстві як основний засіб виробництва. На перше січня 2016 року площа сільськогосподарських угідь країни складала 42726,4 тис. га., що становить 70,8 % площі країни. З них 20746,9 тис. га (48,6 %) використовують сільськогосподарські підприємства різних форм власності, 15706,4 тис. га (36,8 %) – громадяни, 6273,1 тис. га (14,6 %) – користувачі інших категорій. Такий розподіл не сталий і змінюється з часом. Так у 2000 році у користуванні сільськогосподарських підприємств знаходилось 34064,6 тис. га сільськогосподарських угідь. У 2005 році зазначені площі значно зменшились і становили 23502,4 тис. га. У 2010 їх нараховувалось 20864,4 тис. га.

Відбувся перерозподіл використання сільськогосподарських угідь і між підприємствами з різною формою власності. Коли у 2000 році площа сільськогосподарських угідь у користуванні сільськогосподарських підприємств державної форми власності була 32066,9 тис. га, то у недержавних – лише 1997,7 тис. га. До 2010 року ситуація різко змінилась. У користуванні державних сільськогосподарських підприємств знаходилось 1048,0 тис. га, а у недержавних – 19816,4 тис. га. У 2016 році площі зазначених земель становили відповідно 937,0 і 19809,9 тис. га.

Змінювалась і площа сільськогосподарських угідь, що знаходяться у користуванні громадян. У 2000 році площі вказаних земель становили 6243,2 тис. га, тоді як у 2005 році їх було вже 13819,3 тис. га, у 2010 – 15690,4 тис. га.

В Україні серед сільськогосподарських угідь левову часту займає рілля – 32541,3 тис. га (76,1 %). Серед сільськогосподарських підприємств частка ріллі у землекористуванні значно більша. На перше січня 2016 року частка ріллі у площі сільськогосподарських угідь складала 20746,9 тис. га (96,7 %). У сільськогосподарських підприємствах державної форми власності частка ріллі була меншою, ніж у недержавних – відповідно 773,9 (82,6 %) і 18702,2 тис. га (94,4%).

Рілля у користуванні громадян нараховувалось 11655,8 тис. га, що складає 74,4 % від площі сільськогосподарських угідь. У користуванні інших категорій ріллі на перше січня 2016 року нараховувалось 1409,4 тис. га. У структурі угідь частка таких земель становить відповідно лише 22,4 %.

Значні площі сільськогосподарських угідь займають сіножаті і пасовища. У цілому по Україні площа сіножатей становить 2406,4 тис. га (5,6 %), а пасовищ – 5434,1 тис. га (12,7 %). У сільськогосподарських підприємствах

частка сіножатей складає 1,9%, пасовищ – 3,2 %. На землях у користуванні громадян частка пасовищ і сіножатей значно більша – відповідно 7,4 і 13,7 %.

МІКОТОКСИНИ, ЯК ЗАБРУДНЮВАЧІ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР

О. В. ТОГАЧИНСЬКА, кандидат сільськогосподарських наук,

А. КОВАЛЬЧУК, студентка

Національний університет харчових технологій

Дослідження обумовлена масштабним порушенням вимог при інтенсивних технологіях обробки сільськогосподарських культур, причиною яких є мікотоксини. Особливу увагу слід звернути на моніторинг і контроль таких хвороб, як фузаріоз, патулін. Видовий склад збудників хвороб колоса пшениці значною мірою залежить від фази розвитку рослин, генотипу й агротехніки сорту.

Метою досліджень було вивчення впливу мікотоксинів на ріст і розвиток зернових культур.

У природі виявлено більше 400 видів мікотоксинів. Скласти точну класифікацію неможливо, так як один і той же гриб в певних умовах виробляє одночасно кілька видів токсинів.

Мікотоксини уражають зернові культури, насіння, бобові. Також метаболіти зустрічаються в овочах і фруктах, горіхах. Вважається, що ідеальні умови для поширення цвілевих грибків – температура 20 °С і вологість. Значна кількість опадів у поєднанні з помірною температурою у травні та на початку червня сприяла значному розвитку хвороб пшениці і колоса зокрема. Тому захист колоса від хвороб має вирішальне значення для отримання високого та якісного врожаю зерна пшениці.

Фузаріоз зерна – широко поширене в світі захворювання, яке знижує врожай і якість сільськогосподарської продукції.

Використання зараженого зерна в їжу і на корм викликає отруєння, перші симптоми якого нагадують сп'яніння. З цієї причини проблема отримала назву «П'яний хліб» [2, 3].

Фузаріоз зерна з багатьох аспектів є унікальним захворюванням рослин, надзвичайно важким для вивчення. Одна з його відмінних рис – специфічна етіологія – участь у патогенному процесі комплексу різних видів грибів роду *Fusarium*. Враження ними рослин не тільки знижує врожай, а й значно погіршує його якість. Гриби роду *Fusarium* в процесі життєдіяльності продукуються токсичні вторинні метаболіти – мікотоксини (фузаріотоксини), в результаті чого зерно стає непридатним для використання в їжу і на корм [1].

Фузаріоз відображає, як правило, прояв симптомів, пов'язаних з формуванням масового спорношення на поверхні рослинної тканини. Але зараження зерна, навіть значне, може супроводжуватися повною відсутністю симптомів захворювання або слабким проявом на колоскових

лусочках/качанах [2].

Патулін – це метаболіт цвілевих грибів роду *Aspergillus* і *Penicillium*. Зустрічається в перероблених овочах і фруктах, квасолі, пшениці. По своїй дії речовина помірно токсична, здатне викликати мутації. Для людини патулін не представляє небезпеки. Малі дози речовини не впливають на організм і здоров'я в цілому.

Типові симптоми захворювання на суцвіттях зернових колоскових культур виявляються у вигляді знебарвленні колоскових лусочок, добре помітного в початковий період дозрівання рослин на фоні ще зеленого забарвлення здорової тканини (рис. 1.1)



Рис. 1.1. Знебарвлення колоскових лусочок

За сприятливих для розвитку захворювання умов на колоскових лусочках з'являється наліт міцелію і спороношення гриба, що має, залежно від вигляду збудника, рожево-оранжеве або червонувато-цегляне забарвлення (рис.1.2) [4].

У процесі дозрівання генеративні органи зернових злакових культур в більшості випадків набувають світло-солом'яного кольору і ознаки ураження фузарієвими грибами, навіть за наявності спороношення на лусочках, стають невираженими. Тому найкращим періодом виявлення хворих рослин в полі є 18а – 24а доба після цвітіння, коли на тлі ще зеленої тканини добре помітно спороношення грибів [4].



Рис 1.2 Наліт фузаріозу на хворих колосках

Крім того, на симптоматику впливають вид рослини і його стійкість до захворювання.

Для недопущення потрапляння в харчові продукти мікотоксинів розроблені спеціальні державні програми по контролю за виробництвом і зберіганням зернових культур, продовольчою сировиною та кормами для тварин. Існують норми гранично допустимих концентрацій мікотоксинів кожної групи в різній сировині. При проходженні сертифікації та отримання посвідчення якості кожна партія досліджується на відповідність стандартам.

Отже, в результаті виконання роботи можна зробити теоретичні висновки. Вивченню та профілактиці мікотоксикозів нині приділяється серйозна увага у всьому світі, оскільки встановлена реальна небезпека мікотоксинів для людини, відзначено широке розповсюдження у природі продуцентів мікотоксинів та різноманітність шляхів забруднення ними харчових продуктів; показано значну стійкість мікотоксинів у навколишньому середовищі та харчових продуктах, а також їх стійкість за різних способів технологічної обробки продовольчої сировини. Тому, потрібно орієнтуватись не лише на пряму боротьбу з мікотоксинами, скільки на створення принципово нових технологій, які повинні бути спрямовані на попердження розвитку грибів в цілому.

Список використаної літератури

1. Кирик М. М., Ковалишин А. Б., Ковалишина Г. М. Формування мікофлори зерна пшениці озимової в різні фази розвитку. Вісник аграрної науки. 2012. № 1. С. 41–43.
2. Бабаянц О. В. Видовой состав и вредоносность микробиоты колосьев озимой пшеницы южной степи Украины. Междунар. науч.-практ. конф. «Актуальные проблемы иммунитета и защиты сельскохозяйственных культур от болезней и вредителей», СГИ-НЦСС. Одесса, 2007. С. 42.
3. Мазур А. Л., Игнатова С. А. Влияние фильтра- та культуральной жидкости *Fusarium graminearum* на индукцию каллуса и регенерацию растений в культуре *in vitro* незрелых за- родышей мягкой пшеницы. Вісн. Харків. на- ціон. аграрн. ун-ту. Сер. Біологія. 2007. Вип. 1 (13). С. 71–76.
4. Верещагин Л. Н. Атлас травянистых растений. К.: Юнивест Маркетинг, 2002. 384 с.

ПРОБЛЕМИ І ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ ОРГАНІЧНОЇ СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ

А. Ю. ЧЕРЕДНИК, аспірант*

Уманський національний університет садівництва

Нині, в Україні органічна система удобрення не набула своєї популярності, на відміну від країн Європи. Вирішення питання підвищення продуктивності ґрунту за рахунок застосування лише органічних добрив завжди цікавило вчених. Основоположником концепції органічного землеробства вважають японського філософа М. Окада (1882–1955 рр.), а серед українських учених І. Овсінського та А. Подолінського. Вивченням цієї проблеми займалися також: Т. С. Мальцев, Ф. Т. Моргун, М. К. Шикула та інші. На основі результатів широкомасштабних екологічних досліджень вчені-екологи характеризують техногенну спрямованість аграрного виробництва як загрозу для життя на планеті (І.Д. Примака, 2010).

Незважаючи на активні дослідження та рекламу, площі земель органічного землеробства в Україні становлять 0,6-0,7 %. За даними М. К. Шикули (2011 рік), в Україні є близько восьми мільйонів гектарів екологічно чистих чорноземів. Близько 50 % території Миколаївської і 80 % Херсонської областей придатні для органічного землеробства (Кисіль В. І.). За даними ІФОАМ, в Україні в 2011 р. під органічним землеробством було зайнято лише 270320 га у 155 сертифікованих господарствах.

Сучасні інтенсивні технології у рослинництві та землеробстві, зорієнтовані на кон'юнктурні умови ринкової економіки, тобто на отримання максимальної кількості продукції за будь-якої ціни. У багатьох випадках перейдено критичну межу насичення невідновлюваними видами енергії та виникли загрозові протиріччя екологічного, біологічного, економічного, енергетичного й соціального характеру.

Нині все більше зростає інтерес до органічних добрив для повернення в ґрунт не лише елементів мінерального живлення рослин, але й відновлення вмісту органічних речовин ґрунту, забезпечення ведення екологічного землеробства з використанням засобів механізації трудомістких процесів і оперативного контролю їх якості.

Обмежуючими чинниками розвитку органічного землеробства в Україні є:

1) перехід до органічного землеробства триває від 2 до 5 років, упродовж яких підприємець несе збитки від зниження врожайності та боротьби з бур'янами і шкідниками;

2) низький рівень інформованості, екологічної культури, освіти та інноваційної активності аграрних виробників;

* Науковий керівник - д. с.-г. н., проф. Господаренко Г.М.

3) відсутність надійної законодавчої бази.

Дослідження, з вивчення впливу органічної, мінеральної та органо-мінеральної системи удобрення на поживний режим ґрунту та врожайність культур польової сівозміни зерно-бурякового виду проводяться на чорноземі опідзоленому важко суглинковому на дослідному полі Уманського національного університету садівництва з 1965 року. Встановлено вплив удобрення на врожай і якість продукції. Доведено, що органічна система удобрення є економічно вигідною, сприяє підтриманню оптимального поживного режиму ґрунту, покращенню його агрофізичних показників. Господарства з достатнім виробництвом і застосуванням органічних добрив можуть практично повністю забезпечити потребу сільськогосподарських культур у поживних речовинах, без використання мінеральних добрив. Показано, що верхня межа їх застосування повинна бути обмежена балансом азоту та гумусу в агроценозі.

Отже, враховуючи наявність великих площ родючих і екологічно безпечних чорноземних ґрунтів, в умовах зростання попиту на органічну продукцію, Україна має велику перспективи розвитку технологій, що сприяють збереженню і відновленню якісних характеристик ґрунтів, розв'язанню екологічних проблем.

ОЦІНКА ЯКІСНИХ ПОКАЗНИКІВ ЗЕРНА ГІБРИДНИХ ПОПУЛЯЦІЙ *TRITICUM AESTIVUM L. / TRITICUM SPELTA L.* СЕЛЕКЦІЇ УМАНСЬКОГО НУС

І. О. ПОЛЯНЕЦЬКА, кандидат сільськогосподарських наук,

В. В. ЛЮБИЧ, кандидат сільськогосподарських наук,

І. А. СВЯТИЙ, магістрант факультету агрономії

Уманський національний університет садівництва

Селекційний прогрес за останні роки постійно прискорюється, а його частка у прирості врожайності зерна пшениці озимої постійно зростає. Так, за даними Українського інституту експертизи сортів рослин, до 2020 року питома вага приросту врожаю, одержаного за рахунок нового покоління сортів, складатиме 70–80 % або у 2–3 рази вище теперішнього рівня.

Дослідження проводились в період 2016–2017 років. Для вивчення був взятий слідуєчий матеріал: сорт пшениці м'якої озимої Подолянка, який використовувався як стандарт для порівняння зі спельтоїдними гібридними популяціями (LPP 18, LPP 93, LPP 14, P 7, N 6/16, N 11/16). Досліджувані лінії одержані від схрещування *Triticum aestivum L. / Triticum spelta L.*

Для вивчення гібридних популяцій F_4-F_5 (LPP 18, LPP 93, LPP 14, P 7, N 6/16, N 11/16) їх висівали у контрольному розсаднику у чотирьох повтореннях. Норма висіву становила 5 млн./га. Площа ділянки у досліді становила 3 м².

Відомо, що для пшениці дуже високим вважається вміст білка > 18 %,

високим – в межах 16–18, середнім – 14–16, низьким – 12–14 і дуже низьким < 12 %.

Вміст білка в зерні форм пшениці, у середньому за роки досліджень, змінювався від 11,4 до 20,4 % залежно від сорту та лінії. Найбільше його формували рослини ліній пшениці м'якої отримані гібридизацією *Triticum aestivum* / *Triticum spelta* LPP 18 – 20,4 % і LPP 93 – 19,3 %, лінії Р 7, N 6/16 і LPP 14 в зерні яких вміст був 15,2–16,6 %. Тобто, гібридизація *Triticum aestivum* / *Triticum spelta* забезпечує підвищення вмісту білка на 2,1–9,0 % порівняно зі стандартом (11,4 %).

У середньому за роки досліджень дуже високий вміст білка був у зерні пшениці м'якої LPP 93 (19,3 %) і LPP 18(20,4 %), високий – в зерні ліній LPP 14 (16,6 %), Р 7 (15,9 %), LPP 93 (19,3 %), N 6/16 (15,2 %), а в зерні N 11/16 він був низьким.

Вміст білка у зерні форм пшениці змінювався залежно від абіотичних і біотичних чинників. У 2016 році вміст білка був загалом нижчим порівняно з попереднім. Так, у сорту пшениці озимої Подолянка даний показник становив 10,0 %. А вміст білка у досліджуваних ліній коливався від 13,2 до 20,3 %. Отже, значення ліній були істотно більшими за сорт-стандарт.

Найсприятливіші погодні умови в період достигання зерна пшениці були в 2017 р., оскільки температура повітря відповідала оптимальній, крім цього випала недостатня кількість опадів. Вміст білка змінювався від 12,8 % до 20,5 % залежно від сорту та лінії. Всі без виключення лінії мали істотно вищий вміст білка порівняно зі стандартом і знаходились на рівні 13,7–20,5 % (що більше на 7,0–60,2 %).

Найвищу стабільність формування вмісту білка в зерні з усіх досліджуваних форм мали рослини ліній N 6/16 – 1,23, LPP 18 – 1,09, LPP 93 – 1,14 і LPP 14 – 1,15. У решти ліній та сорту пшениці Подолянка вміст білка за роки проведення досліджень змінювався в більшому діапазоні, оскільки коефіцієнт стабільності змінювався від 1,31 до 1,64.

За П. М. Жуковським для пшениці дуже високим вважається вміст клейковини > 36 %, високим, якщо цей показник знаходиться в межах 31–36, середнім – 26–31, низьким – 21–26 і дуже низьким < 21 %.

Вміст клейковини в сприятливішому році був найвищим, який змінювався від 19,6 до 43,8 % у менш сприятливому від 17,2 до 43,2 % залежно від сорту та лінії пшениці. Із усіх досліджуваних пшениць у половини форм відношення між вмістом клейковини та вмістом білка в зерні становило 2,2, в однієї лінії пшениці Р 7 – 2,0, LPP 18 – 2,1, а в решти ліній – 1,4–1,5.

Встановлено, що вміст амінокислот у зерні істотно змінювався залежно від сорту та лінії. Вміст амінокислот у зерні пшениці не змінювався залежно від еколого-географічного походження сорту та лінії. У зерні ліній пшениці озимої, отриманих гібридизацією *Triticum aestivum* / *Triticum spelta*, сума амінокислот змінювалась від 16,23 до 19,69 %, що істотно вище порівняно зі стандартом (сорт Подолянка) – 12,34 % ($HIP_{05}=0,68$).

Відомо, що вміст білка або суми амінокислот не відповідає високій біологічній цінності зерна. Крім цього вміст амінокислот не несе інформації про забезпечення ними потреби організму людини. Для встановлення цього обраховують величину амінокислотного скору.

Визначено, що лімітованою амінокислотою в білку пшениці є лізин і метіонін, амінокислотний скор яких змінювався від 33 % до 159 % залежно від сорту та лінії. Встановлено, що за точності визначення вмісту амінокислот у зерні близько 5 % за скору 95 % його вважають бездефіцитним.

Отже, білок ліній Р 7, LPP 93 і LPP 18 найзбалансованіший, тому що скор есенціальних амінокислот бездефіцитний, а решта сортів і ліній крім лізину та метіоніну мають дефіцит ще 2–6 амінокислоти. Проте амінокислотний скор триптофану та фенілаланіну в зерні всіх форм пшениці був бездефіцитним.

Розрахунки показали, що 100 г зерна пшениці найбільше задовольняє біологічну потребу дорослої людини триптофаном – на 23–83 %, ізолейцином – на 16–43, валіном – на 16–33, гістидином – на 17–45, гліцином – на 10–31, глютаміновою кислотою – на 15–36, проліном – на 22–39, лейцином – на 10–28 % залежно від сорту та лінії. Найменший інтегральний скор забезпечувало 100 г зерна метіоніном – на 1–9 %, а решта амінокислот – на 3–15 % залежно від форми пшениці. Найбільше цю потребу забезпечувало 100 г зерна – Р 7, LPP 93, LPP 18 – на 4–83 % залежно від амінокислоти.

Таким чином, у середньому за роки досліджень дуже високий вміст білка був у зерні пшениці м'якої LPP 93 (19,3 %) і LPP 18 (20,4 %), високий – в зерні ліній LPP 14 (16,6 %), Р 7 (15,9 %), LPP 93 (19,3 %), N 6/16 (15,2 %), а в зерні N 11/16 він був низьким. У зерні ліній пшениці озимої, отриманих гібридизацією *Triticum aestivum* / *Triticum spelta*, сума амінокислот змінювалась від 16,23 до 19,69 %, що істотно вище порівняно зі стандартом (сорт Подолянка) – 12,34 % ($HIP_{05}=0,68$). Найбільше цю потребу забезпечувало 100 г зерна – Р 7, LPP 93, LPP 18 – на 4–83 % залежно від амінокислоти.

ПРОДУКТИВНІСТЬ КОЛОСА ЗРАЗКІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ ЗА РІЗНОЇ НОРМИ ВИСІВУ

Ж. М. НОВАК, кандидат сільськогосподарських наук,

І. В. МОСКАЛЕНКО, магістрантка

Уманський національний університет садівництва

Пшениця м'яка озима – важлива сільськогосподарська та основна хлібна культура нашої країни. Площі посіву під цією культурою займають щорічно близько 6,1–6,3 млн/га. Тому і селекційна робота з нею досить широко розгорнута у наукових установах нашої країни. Важливим напрямком при цьому залишається підвищення врожайності.

Для підвищення рівня врожайності пшениці м'якої озимої слід намагатися

збільшити продуктивність колоса [1, 2].

Основними компонентами колоса, які беруть участь у формуванні врожаю, є кількість колосків та кількість зерен у колосі і маса зерна одного колоса. За даними дослідників Львівського НАУ, розвиток колоса залежить від багатьох чинників, основними з яких є генетичні особливості сорту, оскільки кожен сорт характеризується певною кількістю колосків [3].

Щільність колоса є господарською ознакою сорту пшениці м'якої озимої. Якщо на 10 см колосу припадає до 16 колосків колос вважають нещільним, 17–22 – середньо щільним, 23–28 – щільним і понад 28 – дуже щільним [4].

Формування колоса пшениці озимої відбувається з III по VIII етап органогенезу, тому його величина, кількість колосків і зерен у ньому залежать від зовнішніх умов у цей період, найважливішими з яких є температура та тривалість дня [5]. Високі температури пригнічують ріст рослин і прискорюють ріст колоса та його елементів, що негативно впливає на його розміри і продуктивність [6].

Процес диференціації колосків у колосі відбувається на IV етапі органогенезу у фазі кінець кущення – початок виходу в трубку, коли рослини добре забезпечені світлом та вологою. Тому цей показник у структурі врожаю відзначається відносною сталістю і мало коливається у роки досліджень [7]. Проте, в окремі роки комплекс метеорологічних умов під час проходження рослинами III та IV етапів органогенезу може бути дуже несприятливим.

Густота посіву також впливає на формування колосків і квіток у колосі. При збільшенні норми висіву насіння з 3 до 7 млн/га кількість колосків і квіток у колосі зменшується на 1,7 штуки, що пояснюється взаємним затіненням рослин, погіршенням їх освітлення та послабленням інтенсивності фотосинтезу [8].

Ми досліджували продуктивність колоса п'яти селекційних зразків пшениці м'якої озимої залежно від норми висіву. Зі збільшенням норми висіву насіння з 3 до 5 млн/га кількість колосків у колосі аналізованих зразків зменшувалась на 0,6–1,3 шт./колос.

Проте більш важливим елементом структури врожаю є кількість зерен у колосі [9].

Розробляючи модель сорту пшениці озимої, А. А. Корчинський і А. П. Орлюк [10] встановили, що для отримання 90–110 ц/га зерна, у колосі повинно бути не менше 43–47 зерен.

Озерненість колоса визначається метеорологічними умовами та технологією вирощування. Вирішальне значення для кількості зерен у колосі має IX етап органогенезу, коли рослини вступають у фазу цвітіння, запліднення і утворення зиготи. Гостра нестача вологи та високі температури в цей період призводять до різкого погіршення озерненості колоса [11].

У наших дослідженнях при збільшенні норми висіву насіння від 3 до 4 та 5 млн/га кількість зерен у колосі знижувалася в середньому на 0,5–1,8 шт./колос.

Таким чином, збільшення норми висіву пшениці м'якої озимої від 3 до 4 та

5 млн/га призводить до зменшення кількості колосків у колосі на 0,6–1,3 шт./колос та кількість зерен у колосі на 0,5–1,8 шт./колос.

Список використаних джерел

1. Бутенко А. О., Бутенко Н. Ю., Бобриченко М. М. Вплив строків сівби та норм висіву на продуктивність сортів пшениці озимої. Вісник СНАУ. Серія «Агрономія і біологія». 2010. №4 (19). С. 98–102.
2. Фёдоров Н. И. Продуктивность пшеницы. Саратов: Прив. книжн. изд-во, 1980. 176 с.
3. Ковтун И.И., Гойса Н.И., Митрофанов Б.А. оптимизация условий возделывания озимой пшеницы по интенсивной технологии. Ленинград: Гидрометеоиздат, 1990. 288 с.
4. Попов С., Авраменко С., Манько К., Беленіхіна А. Вплив норм висіву на урожайність пшениці озимої. Агробізнес. 2013. № 17 (264). С. 15–20.
5. Зінченко О.І., Коротєєв А.В., Каленська С.М. та ін.. Рослинництво. Практикум. Вінниця: Нова книга, 2008. 536с.
6. Орлюк А. П., Гончар О. М., Усик Л. О. Генетичні маркери пшениці. К.: Алефа, 2006. 448 с.
7. Лихочвар В., Костючко С. Продуктивність колоса озимої пшениці [Електронний ресурс]. *Агробізнес*. 2010. № 14-16. Режим доступу: <http://www.agro-business.com.ua/2010-06-11-12-53-00/542-2011-07-07-09-36-03.html>.
8. Нетіс І. Т. Пшениця озима на півдні України: монографія. Херсон: Олдіплюс, 2011. 460 с.
9. Куперман Ф.М. Физиология устойчивости пшеницы. Физиология сельскохозяйственных культур. М.: Изд. МГУ, 1969. Т.4. С. 401–497.
10. Орлюк А. П., Корчинський А.А. Физиолого-генетическая модель сортаозимойпшеницы. К.: Выща школа, 1989. 72 с.
11. Паламарчук В. Д., Каленська С. М., Єрмакова Л. М. Біологія та екологія сільськогосподарських рослин: підручник. Вінниця, 2013. 724 с.

ПРОДУКТИВНІСТЬ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ ЗА РІЗНИХ СТРОКІВ СІВБИ

В. Г. НОВАК, доцент

О. В. ЛАЗАРЄВ, магістрант

Уманський національний університет садівництва

Буряк цукровий вирощують для одержання коренеплодів, які є сировиною цукрової промисловості. Вони містять 16–19 % цукру, який добре засвоюється організмом і має високі смакові якості. найбільш Це один з вуглеводів, що найбільш широко використовується людиною.

Побічна продукція буряків цукрових має різнобічне використання в

народному господарстві, з них виробляють більше 50 видів продуктів.

Гичка є цінним кормом для сільськогосподарських тварин. В умовах високої агротехніки збір гички становить 60 % і більше центнерів від урожаю коренеплодів; 1 ц гички відповідає в середньому 20 кормовим одиницям.

При переробці буряків цукрових одержують жом і патоку (мелясу). Вихід сирого жому становить 80 %, віджатого – 40, меляси – 4,5–5,5 % перероблених коренеплодів.

В сортовипробуванні вітчизняні гібриди дають 50 і більше т/га коренеплодів та 8–10 т/га цукру. Проте фактична продуктивність буряків цукрових значно нижча через порушення технології вирощування. Одним із резервів підвищення продуктивності буряків цукрових є оптимальні строки сівби, що і було предметом наших досліджень, які проводились в Аф «Дяківка» Бершадського району Вінницької області.

Вивчали реакцію буряків цукрових щодо строків сівби на основі таких показників як тривалість фенологічних фаз, зміни густоти рослин протягом вегетації, динаміки наростання маси коренеплоду та листя, урожайності коренеплодів та вмісту в них цукру.

Урожайність і якість коренеплодів значною мірою залежить від біологічно і агротехнічно обґрунтованих строків сівби. Строки сівби визначаються біологічними властивостями буряків цукрових (потребою в теплі, волозі, тривалістю вегетаційного періоду), а також місцевими ґрунтово-кліматичними і агротехнічними умовами, особливостями погодних умов.

Глеваський І.В, Наливайко С.Е., Зінченко О.І. вважають, що сіяти цукровий буряк необхідно, коли ґрунт добре розробляється робочими органами культиваторів, не налипає на них і температура його на глибині заробки насіння протягом двох-трьох днів становить 5-8°C. П'ятковський М.К. вважає, що при ранніх строках сівби дещо сповільняється поява першої пари справжніх листочків. У зоні ІДСС за сівби буряків цукрових 14 квітня врожайність становила 539 ц/га; зміщення строків лише на 7 днів призвело до недобору 55 ц/га, а на 15 днів – 85 ц/га.

Погодні умови в роки проведення досліджень характеризувались недобором опадів та підвищеною температурою повітря.

В досліді вивчали реакцію гібриду Каньон буряків цукрових за раннього (одночасно з ранніми ярими зерновими культурами), та через 5 і 10 днів, відповідно, середня та пізніша сівба.

Розмір посівної ділянки 0,421га (10,8x400 м) облікової 0,162 га (5,4x350). Повторність в досліді триразова.

Дослідженнями встановлено, що період сівба-сходи рівнявся в 2016 році 14, 12, 10 днів відповідно для раннього, середнього і пізнього строків сівби. отже, до сходовий період скорочувався при пізніх строках сівби. Також фаза справжніх листків відмічена на шість, дев'ять днів пізніше. Змикання листя в міжряддях при різних строках сівби настала майже з однаковим інтервалом, в середньому через десять днів після фази змикання листя в рядках. Розмикання

листя в міжряддях по роках спостерігалось лише при першому і другому строках сівби, причому з значною різницею в часі. Так, наприклад, при першому строковій сівби рядки розімкнулись 27 серпня в 2016 році, при другому строковій сівби – 1.09. Головною причиною цього був дефіцит ґрунтової вологи на формування врожаю. Збирали буряк цукровий у третій декаді вересня місяця.

Подібна залежність розвитку рослин спостерігалась і в 2017 році.

У середньому за два роки сформована густина була найбільшою при першому строковій сівби 102 тис./га, і найменшою 92,5 – при третьому. Це ми пояснюємо, головним чином, умовами зволоження. Зокрема при нестачі води в пізніших строках сівби знижувалась польова схожість насіння. При висіві 1,5 посівних одиниць польова схожість в першій, другий і третій строках сівби склала 75, 69 і 63 %.

У середньому за 2016-2017 роки під час першого обліку маса коренеплоду знаходилась в межах 54–89,5 г, а на перше серпня варіювала від 271 до 413 г, зменшуючись в наступних строках сівби. Інтенсивніше ростові процеси протікали в 2016 році.

На підставі наших досліджень можна зробити такі узагальнення.

1. У середньому за два роки при ранньому строковій сівби порівняно з контролем на 4.5 днів раніше рослини зникають листя в міжряддях, що є передумовою вищої продуктивності рослин.

2. За наступних строків сівби прискорюється розвиток рослин, що веде до скорочення тривалості вегетаційного періоду.

3. Перенесення строків сівби на 5 і 10 днів зумовлювало зменшення густоти на 5–9.5 тис. рослин на гектар.

4. Наростання гички і коренеплодів сповільнювалось від першого до третього строків сівби, при цьому також зменшувались добові прирости.

5. Цукристість знижувалась в меншій мірі ніж маса, різниця сягала 0,9 % на користь першого строку сівби.

6. Перший строк сівби забезпечував достовірну прибавку урожайності коренеплодів порівняно з контролем, а останній аналогічно переважав третій строк сівби.

АГРОЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ТЕРИТОРІЇ ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТІ З ВРАХУВАННЯМ ІНТЕНСИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ЗЕМЕЛЬ

Л. О. КАЧАНОВСЬКА, кандидат географічних наук
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Сучасною екологією визначено кількісні фундаментальні положення, які вимагають перегляду ставлення людини до раціонального використання природних ресурсів. Важливе значення щодо раціонального використання

земельних ресурсів має територіальна організація земельних угідь, так як природно-господарська територіальна система є формою існування й розвитку географічного середовища, якій притаманні певні властивості: склад, територіальна організація і засоби обміну речовин [1].

Вивченню проблеми екологічної стійкості території та підвищення ефективності використання земельних ресурсів присвячені праці А. М. Третьяка, А. Я. Сохнича, Б. М. Данилишина, С. І. Дорогунцова, О. О. Собка, В. В. Медведєва та ін. [2–3]. Ними запропоновано критерії та системи показників ефективності використання земельних ресурсів, ландшафтів, ґрунтів і шляхи раціонального їх використання. Екологічний стан територій визначено за рекомендаціями «Головного науково-дослідного та проектного Інституту землеустрою» на основі врахування коефіцієнтів екологічної стійкості та антропогенного навантаження [4], а оцінка екологічного стану агроландшафтів проведена за ступенем порушення екологічної рівноваги у співвідношенні ріллі до сумарної площі еколого-стабілізуючих угідь згідно з модифікованою шкалою [5].

Територія Херсонської області відноситься до числа областей з найбільшим освоєнням в сільськогосподарському відношенні земель. Площі земель сільськогосподарського призначення становлять 71,4 % від загальної обстеженої площі. Найбільшою є питома вага земель сільськогосподарського призначення 1969,4 тис. га, з них рілля – 1777,9 тис. га, де відсоток ріллі від загальної площі сільськогосподарських угідь сягає 90 %.

Станом на 1 січня 2016 року земельний фонд Херсонської області структурно розподілився так, що землі сільськогосподарського призначення становлять 71,4 % від загальної площі. Друге місце посідають землі під водою (15,1 %). Найменші площі становлять відкриті заболочені землі (1 %), а ліси та лісовкриті площі – 5,4 %.

Отримані дані структури земельного фонду досліджуваної області з 2011 до 2015 років свідчать про те, що за п'ять років зміни площ угідь не відбулося серед багаторічних насаджень, сіножатей і пасовищ, лісів та інших лісо вкритих площ, відкритих заболочених земель, територіях вкритих поверхневими водами. Однак, зміни відбулися серед земель сільськогосподарського призначення. В 2011 році площа ріллі на території Херсонської області становила 1777 тис.га, в 2012–2013 – площа зросла до 1776,8, а в 2014–2015 – 1779,9 тис.га. В відсотковому співвідношенні площа ріллі з 2011 до 2013 року залишалася незмінною і відповідно становила 62,4 %, а в 2014–2015 роках – 62,5 %.

Для території Херсонської області за отриманими даними структури земельного фонду розраховано коефіцієнти екологічної стійкості та антропогенного навантаження. В період з 2011 р. по 2015 р. за показником екологічної стійкості територія Херсонської області оцінюється як екологічно нестійка, що зазнає високого рівня антропогенного навантаження.

Оцінка стану агроландшафтів проводили за ступенем порушення рівноваги між співвідношенням ріллі та площі еколого-стабілізуючих угідь. До площ природних компонентів агроландшафту належать ліси, луки, пасовища, чагарники, болота та водойми. На території Херсонської області до еколого-стабілізуючих угідь були враховані землі лісів і лісовкритих площ, відкритих заболочених земель та територій покритих поверхневими водами в зв'язку з тим, що в області відсутні луки, пасовища та чагарники. Площа ріллі в 2015 році зросла на 0,9 тис.га в порівнянні з 2011 роком, а сума площ природних компонентів зменшилася 0,5 тис.га.

Проведені дослідження свідчать про порушення екологічної рівноваги між площами ріллі та еколого-стабілізуючими угіддями. При значенні величин питомої ваги ріллі у групі угідь більше 70 % та питомої ваги еколого-стабілізуючими земель менше 30 % спостерігається катастрофічний стан агроландшафтів, що відповідає IV екотипу території, а за бальною шкалою дорівнює 5.

Отже, згідно проведених досліджень з 2011 по 2016 роки виявлено, що територія Херсонської області за коефіцієнтом екологічної стійкості оцінюється, як екологічно нестійка з високим рівнем антропогенного навантаження, а екологічний стан агроландшафтів досліджуваної області – катастрофічний.

Список використаних джерел

1. Методичні рекомендації з комплексної агроекологічної оцінки земель сільськогосподарського призначення. За ред. О.О. Ракоїд. – К.: Логос, 2008. 51с.
2. Сучасний стан, основні проблеми водних меліорацій та шляхи їх вирішення [за ред. Академіка УААН та РАСГН, доктора технічних наук, проф. П.І. Коваленка] К.: Аграрна наука, 2001. 214 с.
3. Третяк А. М., Друга В.М. Методологія і методика наукових досліджень у землевпорядкуванні: навч. посіб. К.: Аграрна наука, 2005. 300 с.
4. Ракоїд О.О. Методичні рекомендації з комплексної агроекологічної оцінки земель сільськогосподарського призначення / [за ред. О.О. Ракоїд] К.: Логос, 2008. 51 с.
5. Міняйло А.А., Чайка В.М., Білера Н.М. Екологічні проблеми в сільськомугосподарстві: Методичні вказівки для лабораторних робіт з курсу «Агроекологія з основами радіоекології» (Блок Агроекологія), К.: 2017. 54 с.

ВРОЖАЙНІСТЬ КУКУРУДЗИ НА СИЛОС ЗА РІЗНИХ НОРМ ГНОЮ У ПОЛЬОВІЙ СІВОЗМІНІ

Ю. В. НОВАК, кандидат сільськогосподарських наук,

С. В. ЯЦУН, магістрант,

А. В. МАМАЛИГА, магістрант

Уманський національний університет садівництва

Простійне та стійке зростання врожайності кормових культур, у тому числі й кукурудзи, є незаперечною умовою економічної стабільності підприємств аграрного сектору. Підвищення виробництва кормів для тваринництва на даний час та у майбутньому пов'язане з інтенсифікацією технологічного процесу вирощування, спрямованого на створення високопродуктивних агрофітоценозів, скорочення його втрат від вилягання, забур'яненості, ураженості хворобами та шкідниками, а також від стресових явищ природи у т.ч. погодних умов при збереженні екологічної безпеки навколишнього середовища, зниження ресурсних і енергетичних витрат.

Більшість орендарів земельних паїв часто нехтують вимогою щодо збереження довкілля, стараючись за будь-яку ціну отримати високий урожай. Із рекомендованої для зони Лісостепу системи удобрення кукурудзи на силос фактично на кожен гектар щорічно потрапляє лише 40 % мінеральної поживи та 5 % – органічних добрив.

Дослідження проводили у тривалому стаціонарному досліді, який був закладений у 1964 році співробітниками кафедри агрохімії і ґрунтознавства Уманського національного університету садівництва. Для аналізу використовували дані органічної системи удобрення з внесенням добрив під кукурудзу на силос за такою схемою: 1. Без добрив (контроль); 2. Гній 30 т/га; 3. Гній 45 т/га; 4. Гній 60 т/га.

Розрахунок балансу макроелементів живлення за тривалого внесення різних норм гною під кукурудзу на силос показав, що в середньому за 2015–2017 роки досліджень по азоту він був від'ємним на всіх ділянках досліду з найменшим значенням (–8 кг/га) при заорюванні 60 т/га органіки. На контрольному варіанті дане значення було найбільшим і становило мінус 77 кг/га азоту.

Дещо краще проявились різні норми гною на показниках балансу фосфору. Так від'ємні значення були нами встановлені лише для контрольної ділянки і за внесення мінімальної дози гною відповідно мінус 28 та 5 кг/га. Позитивні значення балансу фосфору на варіантах внесення гною 45 і 60 т/га в середньому за роки досліджень відповідно становили 8 і 21 кг/га.

Позитивне значення балансу калію в ґрунті нами було встановлено лише за внесення максимальної норми гною яке у середньому за роки досліджень становило 39 кг/га.

Встановлено, що урожайність кукурудзи на силос коливалась від 23,5 т/га у 2017 році до 44,3 т/га – 2015 р. Найменшою вона була на контрольній (без добрив) ділянці і у середньому за роки досліджень склала 25,6 т/га. Прирости врожаю кукурудзи на силос від застосування добрив становили 9,3; 13,5 та 16,9 т/га відповідно від застосування гною 30; 45 та 60 т/га.

ВИКОРИСТАННЯ ВІДПРАЦЬОВАНОЇ ОЛІЇ ДЛЯ ОТРИМАННЯ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН *ACINETOBACTER CALCOACETICUS* ІМВ В-7241 З АНТИАНДГЕЗИВНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ

Д. А. ЛУЦАЙ, магістрант*

Національний університет харчових технологій

Нині у світі існує проблема утилізації відпрацьованої олії, оскільки лише в Європі її щоденно утворюється 1,85–2,65 млн л [1]. В Україні викиди відпрацьованої олії в середовище не регламентуються, тому використання її як субстрату для синтезу мікробних поверхнево-активних речовин (ПАР) дасть змогу одночасно вирішити проблему утилізації відходу й одержати практично цінний продукт [1, 2].

Acinetobacter calcoaceticus ІМВ В-7241 вирощували в рідкому мінеральному середовищі з рафінованою та відпрацьованою олією (2 %, об'ємна частка). Для досліджень використовували: супернатант культуральної рідини та розчин ПАР, виділених з супернатанту екстракцією сумішшю Фолча (хлороформ і метанол, 2:1). Як тест-культури використовували бактерії *Bacillus subtilis* БТ-2 та *Staphylococcus aureus* БМС-1, *Escherichia coli* ІЕМ-1, *Candida albicans* Д-6. Ступінь руйнування біоплівки та адгезії тест-культур визначали спектрофотометричним методом [2].

На першому етапі було встановлено, що незалежно від якості олії (рафінована, відпрацьована) в середовищі культивування *A. calcoaceticus* ІМВ В-7241 всі синтезовані ПАР (29–233 мкг/мл) руйнували біоплівки тест-культур *E. coli* ІЕМ-1 та *S. aureus* БМС-1, причому руйнування було однаковою як за використання супернатанту, так і розчину ПАР: ступінь деструкції біоплівки тест-культур в середньому становив 45–55 %.

У подальших дослідженнях виявили, що незалежно від концентрації (1,25–50 мкг/мл) розчини ПАР, синтезованих на обох видах олії, знижували адгезію клітин *B. subtilis* БТ-2, *S. aureus* БМС-1 та *C. albicans* Д-6 на абіотичних поверхнях (полістирольний планшет, лінолеум, сталь, кахель) на 14–77 %, 9–81 % та 32–71 % відповідно.

* Науковий керівник - д. б. н., проф. Пирог Т.П.

Отже, ПАР штаму ІМВ В-7241, синтезовані на відпрацьованій олії, є ефективними антимікробними та антиадгезивними агентами, здатними до деструкції біоплівки, які за біологічними властивостями не поступаються синтезованим на традиційних субстратах.

Список використаних джерел

1. Patil P.D., Gude V.G., Reddy H.K. Biodiesel production from waste cooking oil using sulfuric acid and microwave irradiation processes. J. Environ. Protection. 2012. V. 3. P. 107–113.
2. Gomes M-Z.V., Nitschke M. Evaluation of rhamnolipid and surfactin to reduce the adhesion and remove biofilms of individual and mixed cultures of food pathogenic bacteria. Food Control. 2012. V. 25, N 2. P. 441–447.

ПРОДУКТИВНІСТЬ РИЖІЮ ЯРОГО ЗАЛЕЖНО ВІД УМОВ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ

І. Ю. РАССАДІНА, старший викладач,
Ю. Ю. ШАМРАЙ, магістрант факультету агрономії
Уманський національний університет садівництва

Добрива – найбільш суттєвий спосіб підвищення врожайності сільськогосподарських культур. Оптимальне забезпечення посівів культурних рослин поживними речовинами, шляхом цілеспрямованого застосування мінеральних добрив – одне з найважливіших заходів для інтенсифікації сільськогосподарського виробництва.

Ефективність внесення добрив визначається комплексом умов: родючістю ґрунту, біологічними особливостями сортів, строками, нормами та дозами добрив і погодними умовами. Мінливістю погодних умов визначається 35–70 % коливання коефіцієнту використання елементів живлення з добрив.

Раціональне застосування добрив сприяє не лише вирощуванню високих урожаїв, а й високій якості продукції. За допомогою внесення добрив можна свідомо змінювати напрям процесів обміну речовин і підвищувати накопичення білків, крохмалю, сахарози, жирів та інших важливих речовин у сільськогосподарській продукції (Поляков О. І., 2012).

Рижій, порівняно з іншими олійними культурами, найменш вибагливий до умов вирощування. Він характеризується високою холодостійкістю (насіння проростає при 1°C, а сходи легко витримують заморозки до -12°C) і водночас посухостійкістю. Добре росте на всіх типах ґрунтів, окрім глинистих.

Однією з основних особливостей рижію є короткий вегетаційний період, який у більшості регіонів вирощування культури становить 80–85 діб (Рожкован В., 2003).

Експериментальну частину досліджень з вивчення впливу видів мінеральних добрив на врожайність насіння рижію ярого виконано протягом 2016–2017 рр. на полі «ПТУ №30» Новоархангельського району Кіровоградської області за такою схемою: 1. Контроль(без добрив); 2. P₆₀K₆₀; 3. N₆₀K₆₀; 4. N₆₀P₆₀; 5. N₆₀P₆₀K₆₀.

Згідно огляду літератури, рижійярий добре реагує на забезпеченість ґрунту рухомими формами елементів живлення внесення добрив, особливо фосфорних. Під зяблеву оранку рекомендується вносити повне мінеральне добриво нормою N₂₀P₄₅K₄₅. На дерново-підзолистих супіщаних, сірих лісових, темно-сірих опідзолених ґрунтах рекомендовано вносити добрива з розрахунку N₃₀₋₄₅P₄₅₋₆₀K₄₅₋₆₀, на чорноземах – N₄₅P₄₅K₄₅.

Аналіз результатів польових досліджень проведених у 1930–1950 рр. і узагальнених низкою вчених показав, що система удобрення культури рижію потребує суттєвих доопрацювань. За цими даними доцільність внесення різних видів мінеральних добрив та їх поєднання визначається гранулометричним складом ґрунту, вмістом гумусу й, особливо, ступенем зволоження опадами у період весняно-літньої вегетації. Найвищі прирости урожайності насіння від азотно-фосфорного і повного мінерального добрива – 0,4–0,8 т/га отримано на дуже бідних лісових опідзолених ґрунтах легкого- і середньосуглинкового гранулометричного складу за врожайності на неудобрених ділянках 0,2–0,5 т/га. На добре забезпечених азотом чорноземах вилужених і звичайних високі прирости врожайності насіння рижію (0,4–0,5 т/га) забезпечило внесення N₄₀P₃₀ і N₄₀P₄₅. Лише на родючих ґрунтах з доброю вологозабезпеченістю без внесення добрив отримано врожайність насіння 1,3–1,4 т/га. При цьому, всі вчені відзначають, що в підзонах недостатнього і нестійкого зволоження доза азотного добрива не повинна перевищувати 30 кг/га д. р. Обумовлено це тим, що на тлі високого рівня азотного живлення формується потужна вегетативна маса, яка швидко витрачає запаси ґрунтової вологи в першу половину вегетації. Тому налив насіння і накопичення в ньому олії зазвичай проходить за недостатнього вологозабезпечення, що різко зменшує масу насіння та вміст у ньому олії.

Як відомо, чорнозем опідзолений характеризується високим рівнем родючості, однак урожайність рижію ярого на удобрених ділянках значно підвищувалась, особливо у варіантах з внесенням азотних добрив у поєднанні з P₆₀K₆₀. Наші дослідження показали, що під рижій ярий найефективніше застосовувати азотні добрива – приріст врожаю від дози 60 кг/га д.р на фосфорно-калійному фоні у середньому за два роки становив 0,53 т/га або 38,7 %. Калійні добрива забезпечували 0,35 т/га приросту врожаю або 25,5 %. Фосфорні мінеральні добрива забезпечували лише 0,14 т/га приросту врожаю або 10,2 %.

З парних комбінацій видів мінеральних добрив найбільш ефективним є застосування N₆₀P₆₀, що сприяло підвищенню врожайності насіння на 0,38 т/га або на 27,7 %.

Отже, внесення різних видів мінеральних добрив і їх співвідношення по-різному впливали на врожайність рижію ярого. Застосування повного мінерального добрива ($N_{60}P_{60}K_{60}$) істотно впливало на показники врожайності насіння рижію і приріст становив у середньому за два роки відносно контролю на 0,53 т/га або 38,7 %.

ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ КАРТОПЛІ ПІД СОЛОМОЮ

І. О. ЛІСОВИЙ, кандидат технічних наук
Уманський національний університет садівництва

Картопля – бульбоплідна культура продовольчого, кормового і промислово-сировинного використання.

Для отримання високої урожайності бульб технології вирощування картоплі постійно модернізується, однак лишаються економічно недоцільними, енергоємними та пренасиченими агрохімікатами. За такого стану українському картоплярстві виникає потреба біологізації технології її вирощування.

Застосування укриттів та мульчуючих матеріалів дозволяє покращити водно-фізичні властивості орного шару ґрунту, оптимізувати мікроклімат та сприяти формуванню урожаю картоплі.

Досліджуючи агро-фізичні аспекти даної технології було встановлено, що наявність рослинних решток над картоплею, висадженої на поверхню ґрунту, створює сприятливі умови для її вирощування [1–3].

Було встановлено оптимальний шар соломи 20–25 см, при якому був отриманий максимальний урожай в порівнянні з контролем, була мінімальна забур'яненість під час вегетації. Цей шар соломи (мульчі) утримує температуру в зоні розташування бульб від 16°C до 20°C при денній температурі повітря 30–32 °C, що сприяло створенню оптимальних умов для росту й розвитку картоплі.

Вкриття картоплі соломою підтримує вологість ґрунту в посушливий період на рівні 70–78 % НВ завдяки конденсації пари в період перепадів денної і нічної температури від 32°C до 16°C.

Цей конденсат зволожує ґрунт і сприяє збільшенню урожаю в умовах дефіциту вологи, що є актуальним останні роки у зв'язку з глобальним потеплінням із зміною клімату в Україні та світі.

Список використаних джерел

1. Лісовий І. О. Вирощування картоплі під рослинними рештками. Селекційно-генетична наука і освіта : матер. VII міжнародної наукової конференції, Парієві читання, 19-21 березня 2018 р. С. 149–153.
2. Пастухов В. І., Бакум М. В., Ящук А. Д., Присяжний В. Г., Борис А. М., Могильна О. М., Муравйов В. О. До обґрунтування енергозберігаючої

механізованої технології виробництва картоплі в Лісостеповій зоні України. Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка. 2014. Вип. 148. С. 106–114.

3. Пастухов В. І., Бакум М. В., Ящук Д. А., Головін І. О., Крохмаль Д. В., Адамчук В. В., Присяжний В. Г., Корнієнко С. І., Могильна О. М., Мельник О. В. Польові дослідження технології вирощування картоплі під соломою. Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка. 2015. Вип. 156. С. 120–125.

РІДКІСНІ ТА ЗНИКАЮЧІ ВИДИ РОСЛИН УКРАЇНИ

А. В. БУЛАВКА, викладач II категорії,

С. П. ТАРНАВСЬКА, викладач вищої категорії,

Ю. П. КАРМАН, студент

ВСП Тальнівський будівельно-економічний коледж Уманського НУС

Найбільш чутливим компонентом природних екосистем при різних формах техногенної дії є рослинний світ.

Антропогенний фактор впливає на фітоценоз, певні групи рослин, окремі їх види, що призводять до змінення рослинних угруповань.

Резервуар генів дикоростучої флори синтезує значну кількість речовин, що мають медичне, харчове, технічне, естетичне та інші види значень.

Втрата індивідуального генного набору призводить до зникнення певного виду, що в свою чергу несе свій відбиток на життєдіяльність всього людства.

Для виведення нових та покращення старих сортів безцінним генетичним матеріалом, для селекціонерів, є значна кількість дикорослих культурних рослин.

Реліктами вважають залишки флори та фауни минулих геологічних періодів та надають особливо важливе значення, що проявляється у дослідженнях динаміки угруповань. Їм властиве загальне зниження життєвості, зменшення особин певного виду та скорочення ареалів.

Зустрічаються види, які мають обмежений ареал свого поширення, ендемічні групи, так звані ендеміки. Варто систематично проводити облік рідкісних видів, окремих популяцій та категорій вузько ендемічних видів.

Заказники та заповідники вважають одними з найбільш ефективних форм охорони видів рослин.

Зустрічаються види, що мають досить обмежений ареал свого поширення- це так звані ендеміки. Особливо слід розглядати категорію вузько ендемічних видів та облік популяцій яких як і інших рідкісних видів потрібно проводити систематично.

Досить часто з терміном «рідкісний» вживається термін «зникаючий». Проте зникаючими можуть бути і рідкісні види, що ще часто зустрічаються,

проте ареал їх скорочується через відповідні причини, знищуються біотопи, рясність в ценозах зменшується, хоча життєвий цикл розвивається.

Тобто, зникаючими є види, чисельність популяції яких помітно зменшується або вже досягла критичного рівня в межах ареалу або його частини.

Відповідне значення для охорони окремих видів рослин мають ботанічні сади. Культивування окремих видів в ботанічних садах слід розглядати як додаток до більш надійного способу збереження рідкісних та зникаючих видів в природних умовах.

Резервним фондом посадкового матеріалу для повернення рослин в місця минулого проростання вважають культивування окремих видів в ботанічних садах як більш надійного способу збереження рідкісних та зникаючих видів в умовах природного середовища.

ПРИЛАДИ КОНТРОЛЮ ЗАБРУДНЕННЯ ВОДИ

О. М. ЗУБЧЕНКО, кандидат технічних наук,

О. В. БРИДКИЙ, викладач,

В. Я. ДРОБОТ, студент,

В. Б. АЛІЙЧУК, студент,

ВСП Тальнівський будівельно-економічний коледж Уманського НУС

Розробка нових методів тонкого безперервного контролю очищення рідини є актуальним завданням, рішення якої необхідно як для проведення дослідних робіт, так і при обслуговуванні, експлуатації, ремонті і виробництві. В даний час намітилися наступні напрямки тонкого контролю рідини: ваговий і гранулометричний.

Існують такі прилади вимірювань: вивішування фільтра, фотометричний, електричний, перерахунок від гранулометричного, візуальний, зі скануючим променем, динамічна електроємність, фотометричний, ультразвуковий, рентгенівський, лазерний.

Для оцінки забруднення рідини нами створено фотометричний прилад типу ЛМФ-69. Він дозволяє не тільки давати якісну і кількісну оцінку зміни забрудненості рідини.

При водопостачанні та каналізації відпрацьованої води важливо знати вміст механічних домішок. Якщо він перевищує встановлені норми, то необхідно проводити механічне очищення рідини. Якщо рідина задовольняє ці умови то використання фільтра не доцільна. Для того щоб визначити коли необхідно використовувати механічний фільтр для очищення рідини авторами розроблено пристрій, який в комплекті з приладом ЛМФ-69 виробляє сигнал, що сповіщає про несправність системи фільтрації. Пристрій дозволяє автоматично відключати подачу забрудненої рідини в систему.

Принцип дії цього пристрою заснований на зрівнянні сигналів від ЛМФ-69 із заданими верхнім або нижнім порогами спрацьовування. Пристрій підключається до фотометру, на якому виконана попередня тарировка. За свідченнями фотометра на пристрої виставляються порогові значення спрацьовування.

Прилад контролю разом з пропонованим пристроєм підключається в гідравлічну схему контрольованої системи. При досягненні порогового значення отримуємо сигнал, який подається на виконавчий механізм.

Блок-схема пристрою складається з блоку стабілізації (С-0,5), що забезпечує стабільний сигнал, блоку-випрямляча (ВСА-5), який перетворює змінну напругу 220 В. в постійний струм напругою 27 В. Останнє необхідно для приведення в дію виконавчих механізмів (електромагнітних кранів). Далі за схемою розташований Нефелометричний прилад контролю забруднення рідини ЛМФ-69. Сигнал з приладу надходить в блок диференціювання (БД), де підсилюється і далі йде на самописець типу СП-4, на якому графічно відображається динаміка процесу очищення. Сигнал з приладу також надходить на пристрій, названий авторами "автооператором" (АТ). Призначення цього пристрою полягає в тому, щоб стежити за сигналом, що надходять з приладу контролю забруднення рідини, і в момент, коли сигнал по величині досягає порогового значення, включати за допомогою реле виконавчий механізм, який подає сигнал на перекриття – відкриття електромагнітних кранів або виключення електродпривода насоса. Цей момент фіксується загорянням червоної лампочки (або звуковою сигналізацією). При цьому надходження рідини до споживача закінчується і вона починає циркулювати по кільцю (байпасні магістралі: бак-насос-фільтр-бак) або подача рідини в систему закінчується при виключенні насоса.

Електрична схема даного пристрою: вхідний сигнал з ЛМФ-69 надходить на вхідні клеми пристрою. Після посилення на транзисторах V1 і V2 він йде на "керуючу ногу" теристори V3. Поріг спрацьовування нормально закритого теристори V3 задається за допомогою підлаштування опору R3. При відкриванні теристори V3 спрацьовує Рале R1, при цьому відбувається замикання контактів і починає надходити постійна напруга 27 В.

Слід зазначити, що даний пристрій (без зміни) може бути використано також і для визначення заданого рівня чистоти рідини в системі.

Лабораторні випробування пристрою показали надійну і стійку його роботу.

ІОНІЗАЦІЯ ПОВІТРЯ

О. В. ПІДДУБНА, викладач,

О. М. ЗУБЧЕНКО, кандидат технічних наук,

Д. М. БУДЮК, студентка

ВСП Тальнівський будівельно-економічний коледж Уманського НУС

На сьогоднішній день людство стало все більше задумуватися про екологічні проблеми та їх вплив на здоров'я людини. З технічним прогресом з'являється все більше чинників, які впливають на життя та здоров'я людини. Своїм багатотисячолітнім існуванням людство змогло дуже сильно змінити навколишнє середовище. Тому все більше учених намагаються покращити здоров'я людини і життя в цілому. Одним із вчених, які намагалися покращити життя людей, був Олександр Леонідович Чижевський. Він винайшов унікальний прилад, який має назву «люстра Чижевського». Експериментальним шляхом він довів важливість застосування люстри для лікування деяких захворювань та в профілактичних цілях. На даний час мало хто знає про існування даного винаходу, проте його властивості та ефект може вразити кожного.

Іонізація-(йонізація) – утворення електрично заряджених частинок – вільних електронів та іонів з електрично нейтральних частинок середовища.

"Люстра" Чижевського – профілактично лікувальний електричний пристрій, який збагачує повітря негативно зарядженими іонами кисню, що необхідні для функціонування живих організмів.

Корисність люстри багато у чому залежить від конструкції. Основні вузли аероіонізатора – електроэффлювіальна "люстра" і перетворювач напруги. У назві "люстри" висвітлено процес утворення аероіонів (эффлювий – витікання): з загострених частин люстри з великою швидкістю, обумовленою високою напругою, стікають електрони. "Налипаючи" на молекули кисню, вони йдуть від місця свого утворення, вказуючи тим самим вплив на аероіонний склад повітряного середовища приміщення. Від конструкції "люстри", розмірів тих чи інших її деталей залежить ефективність роботи аероіонізатора. Основа "люстри" - легкий металевий обід діаметром 750...1000 мм, на якому натягнуті взаємно перпендикулярно з кроком 35...45 мм оголені мідні дроти діаметром 0,6... 1,0 мм. Ця картата сітка, провисаючи, утворює частину сферичної поверхні. До вузлів сітки припаяні голки довжиною не більше 50 мм і товщиною 0,25...0,5 мм з кільцем на кінці. Гостро заточений кінчик голки збільшує робочий струм "люстри" і зменшує вихід небажаних тут озону і оксидів азоту. Під кутом 120° до ободу "люстри" прикріплені три мідних дроту діаметром 0,8...1,0 мм, які споюють між собою над центром обода. До цієї точки буде підведена висока напруга, вона ж, пов'язана через ізолятор з стелею або спеціальним кронштейном, буде і точкою підвісу "люстри". До "люстри" підключають "-" джерела живлення напругою не менше 25 кВ. Тільки при

такому напруженні забезпечується достатня "живучість" аероіонів, зберігається їх здатність проникати в легені людини. Для приміщень великого об'єму, наприклад, спортивних залів, напруга на "люстрі" може досягати і 40...50 кВ (обов'язкова умова – відсутність коронного розряду, який легко виявити за запахом озону).

Розглянемо переваги та недоліки пристрою:

Позитивний вплив полягає в наступному: підвищення фізичної та розумової активності; зниження ризику інфаркту та інсульту; покращення психологічного стану; нормалізація кисневого обміну та його засвоєння; знищення та запобігання розмноженню шкідливих бактерій; зміцнення імунітету; нейтралізує позитивні іони від електричних приладів; захищає від частинок пилу; забезпечує профілактичну дію; покращує сон; збільшує тривалість життя.

Недоліки та негативні наслідки: масивна громіздка конструкція приладу, що ускладнює транспортування та установку приладу; можливий розвиток стану, схожого на той, що спостерігається у хворих на астму; можливе порушення серцебиття і відчуття втоми.

Збільшити насиченість повітря в приміщенні негативними аероіонами можна за допомогою спеціального пристрою – люстри Чижевського. Проте як же відбувається процес аероіонізації? Давайте детально розглянемо. Основні вузли аероіонізатора – електроєффлювіальна "люстра" і перетворювач напруги. Електроєффлювіальна "люстра" – це генератор негативних аероіонів. ("Еффлювій" по-грецьки означає "закінчення"). Цей вираз характеризує робочий процес утворення аероіонів: з загострених частин "люстри" з великою швидкістю (обумовленої високою напругою) стікають електрони, які потім "налипають" на молекули кисню. Виниклі таким чином аероіони теж мають велику швидкість. Сам пристрій працює так: під час позитивного напівперіоду мережевої напруги через резистор R1, діод VD1 і первинну обмотку трансформатора T1 заряджається конденсатор C1. Тріністор VS1 при цьому закритий, оскільки відсутній струм через його керуючий електрод (падіння напруги на діоді VD2 в прямому напрямку мало в порівнянні з напругою, необхідним для відкриття тріністора). При негативному напівперіоді діоди VD1 і VD2 закриваються. На катоді тріністора утворюється падіння напруги відносно керуючого електрода (мінус – на катоді, плюс – на керуючому електроді), в ланцюзі керуючого електрода з'являється струм і тріністор відкривається. У цей момент конденсатор C1 розряджається через первинну обмотку трансформатора. У вторинній обмотці з'являється імпульс високої напруги (трансформатор підвищує). І так – кожен період мережевої напруги. Імпульси високої напруги (вони двосторонні, оскільки при розрядці конденсатора в ланцюзі первинної обмотки виникають затухаючі коливання) випрямляються випрямлячем, зібраним по схемі множення напруги на діодах VD3-V D6. Постійна напруга з виходу випрямляча надходить (через обмежувальний резистор R3) на електроєффлювіальну "люстру".

У домашніх умовах переконатися у ефективності пристрою можна за допомогою звичайної вати. Невеликий шматочок її притягається до "люстри" на відстані 50–60 см. Обережно піднісши руку до вістрям голок, вже на відстані 7–10 см відчуєте холодок – електронний вітерець – "еффлювій". Він вказує на справність приладу.

Науково доведено, що вплив різного роду аероіонізаторів нормалізує дихальний обмін, стан слизової оболонки і попереджає виразкову хворобу шлунка і дванадцятипалої кишки, робить більш активної імунний захист, підвищує рухову активність. Цей прилад має явну антивірусну, антимикробну і протистресову дію. Іонізоване повітря, це ефективна профілактика і лікування туберкульозу, бронхіальної астми, гіпертонії. Неодноразово зареєстровані позитивні результати при лікуванні за допомогою люстри Чижевського ГРЗ, бронхіту, пневмонії, носових кровотеч, силікозу, дитячих, очних і жіночих захворювань.

Оскільки негативні іони повітря сприяють зростанню імунітету, то люстри Чижевського під силу виліковуються багатьох захворювань і патологічних станів. Медичний досвід говорить і про видужування під впливом цього приладу хворих з опіками, які покривають понад 70 % шкіри. Люстра Чижевського – це, до того ж чудовий стерилізатор, і якщо в будинку є інфекційний хворий, то слід знати, що після півгодинної обробки аероіонізатором приміщення, негативні іони знищують мікробів і їх кількість знижується вп'ятеро. При цьому знезаражується і мокрота, хворий при цьому вже не є небезпечним для оточуючих.

Цілющі аероіони, проникаючи в легені людини, заряджають кров, роблять клітини і тканини організму більш стійкими, тобто підвищують імунітет – прийшли до висновку вчені. До того ж аероіони поліпшують сон, дають заряд бадьорості, життєрадісності. В інституті педіатрії РАМН відзначено швидке поліпшення самопочуття у дітей, що страждають респіраторною і шкірною алергією, виявлено позитивний вплив іонізованого повітря на новонароджених. У них знижується рівень тривоги, дратівливості. Якщо повітря іонізоване, діти довше не втомлюються, показники крові у них нормалізуються. Підвищується апетит, поліпшується сон. Виявилося, що благотворні природні аероіони розряджаються у фільтрах кондиціонерів і повітря виходить хоча і чисте, але мертво. Чижевський назвав це аероіонним голодуванням. Він поставив яскравий і переконливий дослід. Під герметичний скляний ковпак подавалося стерильне повітря, через 5–10 днів у мишей пропадав апетит, вони хворіли і помирали.

Нажаль в сучасних квартирах мало коли можна побачити люстру Чижевського чи інший іонізатор, адже їх використання не тільки покращувало б повітря, а й продовжило життя людству.

Наукове видання

«ІННОВАЦІЙНІ АГРОТЕХНОЛОГІЇ»

Матеріали всеукраїнської наукової конференції

28 березня 2018 року

*За достовірність опублікованих матеріалів відповідальність несуть автори.
Видається в авторській редакції*

Підписано до друку 27.04.2018 р.
Формат 60x84 1/16
Папір офсетний. Умов.-друк. арк.6,28.
Наклад 75 прим.
Замовлення №450

Редакційно-видавничий відділ Уманського НУС
Свідоцтво ДК № 2499 від 18.05.2006 р.
20305, м.Умань, вул.. Інститутська, 1
Тел.:+38(04744)3-20-11