

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА**

**МАТЕРІАЛИ ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ  
НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ**

***«АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ  
АГРОТЕХНОЛОГІЙ»***

**28 березня 2019 року**

**УМАНЬ – 2019**

**Матеріали всеукраїнської наукової конференції «Актуальні питання агротехнологій» / Редкол.: О. О. Непочатенко (відп. ред.) та ін. – Уманський НУС: Редакційно-видавничий відділ, 2019. – 72 с.**

**У збірнику тез висвітлено результати наукових досліджень, проведених співробітниками Уманського національного університету садівництва та інших закладів вищої освіти 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 №7 від 23 квітня 2019 року.

## ЗМІСТ

<i>І. І. Колесник</i>	<b>СТВОРЕННЯ ВИСОКОКАРОТИННИХ ЛІНІЙ ГАРБУЗА .....</b>	<b>6</b>
<i>Г. М. Господаренко, О. Д. Черно, А. Ю. Чередник</i>	<b>ХІМІЧНИЙ СКЛАД ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗА РІЗНОГО УДОБРЕННЯ.....</b>	<b>9</b>
<i>В. П. Кирилюк</i>	<b>ПРОЕКТИ ЗЕМЛЕУСТРОЮ, ЩО ЗАБЕЗПЕЧУЮТЬ ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ СІВОЗМІН ТА ВПОРЯДКУВАННЯ УГІДЬ.....</b>	<b>10</b>
<i>Т. К. Костюкєвич, А. Б. Андронакі</i>	<b>ВПЛИВ ПІДВИЩЕНОЇ КОНЦЕНТРАЦІЇ СО<sub>2</sub> В АТМОСФЕРІ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ПОСІВІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В УМОВАХ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ.....</b>	<b>13</b>
<i>В. В. Любич, В. В. Желєзна, В. В. Сопік</i>	<b>ІНДЕКС РОЗМІРУ ЧАСТОЧОК ЗЕРНА ТРИТИКАЛЕ ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТУ .....</b>	<b>16</b>
<i>О. В. Макуха</i>	<b>СИСТЕМА ЗАХИСТУ НАСАДЖЕНЬ ЧЕРЕШНІ ВІД ШКІДЛИВИХ ОРГАНІЗМІВ В УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ .....</b>	<b>17</b>
<i>В. В. Борисенко</i>	<b>ВПЛИВ ГУСТОТИ ПОСІВУ ТА ШИРИНИ МІЖРЯДЬ НА ОЛІЙНІСТЬ РІЗНОСТИГЛИХ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКА .....</b>	<b>19</b>
<i>Я. С. Рябовол</i>	<b>СЕЛЕКЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ СОРТОЗРАЗКІВ ЯК СПОСІБ ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР.....</b>	<b>21</b>
<i>В. Г. Крижанівський О. А. Крисько</i>	<b>СЕЛЕКЦІЙНО-ГЕНЕТИЧНЕ ОЦІНЮВАННЯ ВИХІДНОГО МАТЕРІАЛУ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ ЗА ГОСПОДАРСЬКО-ЦІННИМИ ОЗНАКАМИ.....</b>	<b>23</b>
<i>О. В. Палінчак, В. Ф. Заверталюк</i>	<b>СТВОРЕННЯ ВИСОКОАДАПТИВНОГО ЛІНІЙНОГО МАТЕРІАЛУ ДИНІ ЗВИЧАЙНОЇ.....</b>	<b>25</b>
<i>Т. К. Костюкєвич, А. Б. Андронакі</i>	<b>ОЦІНЮВАННЯ МІНЛИВОСТІ ВРОЖАЙНОСТІ БУРЯКУ ЦУКРОВОГО В УМОВАХ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ .....</b>	<b>28</b>

<i>М. О. Макаруч</i>	<b>АНАЛІЗ ВПЛИВУ «НОВОГО КЛІМАТУ» НА ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ.....</b>	29
<i>О. Д. Черно, Р. В. Голинський</i>	<b>РОЛЬ РІСТРЕГУЛЮВАЛЬНИХ РЕЧОВИН У ФОРМУВАННІ ПРОДУКТИВНОСТІ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ.....</b>	30
<i>В. Г. Крижанівський В. В. Волков</i>	<b>ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ І ПОСІВНИХ ЯКОСТЕЙ НАСІННЯ РІПАКУ ОЗИМОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ЙОГО НОРМ ВИСІВУ ТА РІВНІВ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ РОСЛИН.....</b>	34
<i>Г. М. Господаренко, В. В. Любич</i>	<b>ПРОДУКТИВНІСТЬ ПШЕНИЦІ СПЕЛЬТИ ЗАЛЕЖНО ВІД ВИДІВ ДОБРИВ, ЇХ ПОЄДНАННЯ ТА СТРОКІВ ЗАСТОСУВАННЯ АЗОТНИХ ДОБРИВ.....</b>	36
<i>Ж. М. Новак, Т. В. Буга</i>	<b>ЛІНІЙНІ РОЗМІРИ НАСІННЯ ЗРАЗКІВ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО КОЛЕКЦІЇ УМАНСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ САДІВНИЦТВА.....</b>	37
<i>В. Г. Крижанівський О. Р. Шкіндер</i>	<b>УРОЖАЙНІСТЬ КОНДИЦІЙНОГО НАСІННЯ НОВИХ СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ТА ВАГОВИЙ КОЕФІЦІЄНТ РОЗМНОЖЕННЯ ЗА ЗВИЧАЙНОГО РЯДКОВОГО СПОСОБУ СІВБИ</b>	38
<i>В. І. Невлад, Ю. В. Невлад</i>	<b>ВПЛИВ МОЛІБДЕНУ І ВАПНУВАННЯ НА ВРОЖАЙНІСТЬ І ЯКІСТЬ ЗЕРНА ГОРОХУ.....</b>	40
<i>І. П. Діордієва, О. С. Завалко</i>	<b>АНАЛІЗ ГІБРИДНИХ ПОПУЛЯЦІЙ <i>TRITICUM AESTIVUM</i> L. × <i>TRITICUM SPELTA</i> L. ЗА ВМІСТОМ КЛЕЙКОВИНИ.....</b>	42
<i>Г. М. Господаренко, О. Ю. Стасіневич, В. П. Бойко</i>	<b>ДИНАМІКА ПРОДУКТИВНОСТІ СІВОЗМІНИ ЗАЛЕЖНО ВІД ВИДІВ ДОБРИВ ТА ЇХ ПОЄДНАННЯ .....</b>	44
<i>М. В. Шемякін, Н. А. Прокопенко</i>	<b>ВОДООЩАДНИЙ РЕЖИМ ЗРОШЕННЯ НАСАДЖЕНЬ ЯБЛУНІ.....</b>	47
<i>І. Ю. Ярошенко</i>	<b>ПРІОРИТЕТНІСТЬ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ АГРАРНОГО ВИРОБНИЦТВА .....</b>	49

<i>В. Г. Крижанівський</i>	<b>АДАПТИВНА ЗДАТНІСТЬ СОРТІВ ПШЕНИЦІ</b>	
<i>В. Б. Присяжненко</i>	<b>ОЗИМОЇ РІЗНОГО ЕКОЛОГО-ГЕОГРАФІЧНОГО ПОХОДЖЕННЯ .....</b>	51
<i>Г. М. Господаренко,</i> <i>Л. А. Мусієнко</i>	<b>АГРОХІМІЧНА СКЛАДОВА ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ СОЧЕВИЦІ .....</b>	53
<i>В. В. Любич,</i> <i>І. А. Лещенко</i>	<b>ВПЛИВ ТРИВАЛОСТІ ЛУЩЕННЯ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ПОЛБИ НА ВМІСТ КЛЕЙКОВИНИ У КРУПІ .....</b>	54
<i>І. О. Любченко</i>	<b>МОРФОГЕННА АКТИВНІСТЬ <i>IN VITRO</i> СОЛЕСТІЙКИХ КЛІТИННИХ ЛІНІЙ РИЖІО ЯРОГО .....</b>	55
<i>В. І. Невлад,</i> <i>Л. С. Невлад</i>	<b>ПОЖИВНИЙ РЕЖИМ ҐРУНТУ ПІД ТРИТИКАЛЕ ЯРИМ ЗАЛЕЖНО ВІД СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ.....</b>	56
<i>А. Т. Мартинюк</i>	<b>ІНТЕНСИВНІСТЬ БАЛАНСУ ПОЖИВНИХ РЕЧОВИН У ҐРУНТІ ЗА РІЗНИХ ДОЗ ДОБРІВ І СИСТЕМ УДОБРЕННЯ БУРЯКУ ЦУКРОВОГО..</b>	59
<i>Ж. М. Новак ,</i> <i>В. М. Ніколаєнко</i>	<b>МАСА 1000 ТА НАТУРА ЗЕРНА СОРТОЗРАЗКІВ ПШЕНИЦІ ТВЕРДОЇ ЯРОЇ .....</b>	61
<i>В. Г. Крижанівський</i> <i>Н. І. Роздован</i>	<b>ВПЛИВ СТРОКІВ СІВБИ І НОРМ ВИСІВУ НА ПОЛЬОВУ СХОЖІСТЬ, ГУСТОТУ СТОЯННЯ РОСЛИН ТА ПЕРЕЗИМІВЛЮ СОРТІВ РІПАКУ ОЗИМОГО .....</b>	63
<i>Ю. В. Новак,</i> <i>В. Г. Новак,</i> <i>А. В. Карначев</i>	<b>ПРОДУКТИВНІСТЬ РІПАКУ ОЗИМОГО ЗА РІЗНОЇ НОРМИ ВИСІВУ.....</b>	65
<i>О. М. Зубченко,</i> <i>О. В. Самардак,</i> <i>О. І. Булавка,</i> <i>В. О. Панченко</i>	<b>АЛЬТЕРНАТИВНЕ ПАЛИВО ЗІ СМІТТЯ.....</b>	66
<i>О. М. Зубченко,</i> <i>С. В. Соколенко,</i> <i>О. В. Самардак,</i> <i>О. І. Даценко</i>	<b>ПНЕВМАТИЧНО-ПАРОВИЙ ДВИГУН .....</b>	69

## СТВОРЕННЯ ВИСОКОКАРОТИННИХ ЛІНІЙ ГАРБУЗА

**І. І. КОЛЕСНИК**, кандидат сільськогосподарських наук  
Дніпропетровська дослідна станція ІОБ НААН

Одна із пріоритетних завдань державної політики – забезпечення здорового харчування населення України. Для попередження та лікування хвороб, пов'язаних з наслідками екологічних катастроф, профзахворювань необхідно створити і впровадити дешеві натуральні засоби сорбційної детоксикації.

Харчування продуктами з низьким рівнем каротину є високим фактором ризику раку легенів, шлунка, кишечника та молочних залоз. В експериментах доведена не тільки затримка розвитку ракового пошкодження, але і дегенерація вже розвинутого рака шкіри у результаті добавок бета-каротину внаслідок його впливу на збільшення числа кілерних клітин, Т-лімфоцитів.

Гарбуз можна розглядати як ефективну й дешеву сировину для виробництва каротину. За виходом каротину з одного гектару гарбуз переважає моркву в 3–5 разів і займає перші місця серед інших рослин-джерел каротину. Культурні види гарбуза надзвичайно різняться за вмістом каротину. Найбільш каротинні форми зустрічаються у виду гарбуза мускатного (до 26 мг %), найменш – у гарбуза твердокорого (до 4,1 мг %). Плоди гарбуза великоплідного столового призначення містять близько 15–20 мг %.

Каротин (сумарна формула  $C_{40}H_{56}$ ) має низку надважливих фармакологічних властивостей: антиоксидантних, радіопротекторних, антиканцерогенних і імуномодуючих. Каротини (від латинського *carota* – морква) основний каротиноїд вищих рослин, відкритий Ваккенродером в 1831 р. в моркві. Вони відносяться до високомолекулярних ненасичених вуглеводнів з регулярно чергуючими подвійними зв'язками, наявність яких обумовлює жовте забарвлення. В рослинах звичайно зустрічається суміш ізомерів каротину – альфа, бета і гамма каротин. В гарбузах бета-каротин складає біля 80–85 % загальної кількості каротину. Практичне використання каротину базується на біологічному зв'язку між каротинами і вітаміном А. Декілька мікрограмів каротину виліковує симптоми авітамінозу А. В чистому кристалічному стані та у вигляді олійних препаратів у промислових масштабах одержують каротин із спеціальних сортів моркви, гарбуза, водоростей, шипшини і інших рослин.

Дослідження з гетерозису баштанних рослин, селекція гібридів з високим вмістом каротину особливо інтенсивно ведуться в Китаї, Японії, США, Росії, Іспанії, Німеччині. Висока швидкість поновлення сортименту гетерозисних гібридів різних баштанних рослин (кавун, диня, кабачок) у зарубіжних фірмах обумовлена оптимальним розподілом селекційного процесу у вигляді конкретних етапів: створення та безперервне поповнення генбанку вихідних ліній; проведення активних маркетингових досліджень на ринку; формування

заявок на нові гібриди за певним моделями; створення самих гібридів, їх випробування та вибір найкращих; розмноження ліній та гібридів; реалізація насіння. Враховуючи виключну цінність каротинових речовин у загальному та дієтично-профілактичному харчуванні, велику кількість у плодах столових гарбузів легкозасвоюваних цукрів, мінеральних солей, комплексу вітамінів, органічних кислот, актуальним є завдання створити висококаротинні лінії і гетерозисні гібриди гарбуза з високим вмістом цих речовин. Завдяки створенню генотипів гарбуза з високим вмістом біологічно-активних речовин (каротину – до 17–20 мг %, пектину – 2,5–3,0 %) можна ефективно вирішити проблему одержання високоякісної сировини із гарбуза для вітамінної і харчової промисловості. Тому, на черзі стають завдання по створенню висококаротинних ліній, генетично вирівняних за всіма ознаками, та пошук надійних способів їх добору.

Звичайно, успіх селекційної роботи за цими параметрами залежить від вихідного матеріалу. В якості останнього використовують гарбузи лише двох культурних видів – *Cucurbita maxima* Duch. (гарбуз великоплідний) і *Cucurbita moschata* Duch. exPoir. (гарбуз мускатний). Саме в межах цих двох культигенів можна виділити надійні джерела і донори за високим вмістом каротину та комплексом інших господарсько-цінних ознак. Очевидно, що найбільш стійкий ефект гетерозису за рівнем каротину можливий у міжлінійних та сортолінійних гібридів, що потребує застосування методу інцухту для виділення із сортів, як спадково неоднорідного матеріалу, ліній з високою КЗ за вмістом каротину.

Добір вихідних форм для селекції на каротин можна вести як за даними хімічного аналізу, так і за морфологічними ознаками генеративних органів на основі кореляційних залежностей між забарвленням органів квіток та вмістом каротину. Відомо, що в пелюстках квіток, маточках, тичинках вміст каротину більш постійний, ніж у плодах.

Селекційну роботу з гарбузом за завданням «Створити гетерозисний гібрид гарбуза з високим вмістом каротину і пектину» було розпочато в ДДС ІОБ НААН з 2016 року. Для досягнення мети заплановано наукові завдання зі створення гетерозисних гібридів з високим вмістом каротину на основі різних моделей материнських і чоловічих батьківських форм ліній, як з набором домінантних господарсько-цінних ознак, так і ліній з рецесивним контролем подібних ознак.

В розсадниках вихідного матеріалу різних років оцінено селекційні сорти та лінії власної селекції за основними господарсько-біологічними параметрами, в тому числі і за вмістом каротину. Вивчали 60 зразків з 12-ти країн світу. З них 34 зразки гарбуза мускатного і 26 зразків гарбуза великоплідного. Попередні дослідження, які були направлено на пошук побічних ознак добору на вміст каротину в плодах показали, що у гарбуза мускатного і великоплідного існує певний зв'язок між забарвленням маточки, забарвленням м'якоті та вмістом каротину в плодах, що дозволяє під час цвітіння проводити добір каротиноносних рослин.

З метою ідентифікації та виділення джерел з високим вмістом каротину впродовж періоду цвітіння по кожному зразку проводили структурний аналіз рослин за забарвленням маточок у жіночих квітках. Довільно вибрали 3-бальну шкалу забарвлення маточки жіночої квітки. Для гарбуза великоплідного (*Cucurbita maxima* Duch.) бал 1 – жовте забарвлення, бал 2 – жовто-оранжеве, бал 3 – оранжеве; для мускатного (*Cucurbita moschata* Duch. exPoir.) бал 1 – жовте, бал 2 – оранжеве, бал 3 – червоно-оранжеве.

В результаті проведеного аналізу сортів та ліній гарбуза мускатного та великоплідного було ідентифіковано сорти і лінії з високим вмістом каротину в органах квітки (середній бал 2,8–3,0). Під час збирання врожаю візуально визначали середній вміст каротину в мякоті плодів за трибальною оцінкою (бали 1–3). За результатами оцінювання генетичного різноманіття гарбуза двох культурних видів було визначено джерела за вмістом каротину, сухої розчинної речовини та поєднанням цих двох важливих ознак.

Виділено 21 джерело за високим вмістом каротину (середній бал 2,8):

*гарбуз мускатний* (лінії БАК–1, БАК–2, БАК–3, БАК–4, БАБ–1, БАБ–2, БАБ–3, БАБ–4, НАБ–1, сорти Альба, Ананасная, Мускатний №6, Августина,); *гарбуз великоплідний* (Славута, Славута білокора, Ждана, Ждана б/н, Ювілей, Столовая зимняя А–5, Мраморная, Испанская).

За вмістом сухої розчинної речовини (для мускатного виду більше 10,0 %, для гарбуза великоплідного більше 11,0 %) виділено 6 зразків гарбуза мускатного (лінія НАБ–1 – 11,0 %, Августина – 10,5 %, Бальзам – 10,2 %, Арабатський – 10,2 %, Гілея (10,2 %, *Large Sweet Cheese* – 10,2 %) і 7 зразків гарбуза великоплідного (Славута – 12,5 %, Столовая зимняя А–5 – 12,0 %, Мраморная – 12,0 %, Ювілей – 12,0 %, Ждана – 11,8 %, Славута білокора – 11,6 %, Славута б/н – 11,4 %).

За поєднанням двох значимих ознак (високий вміст сухої розчинної речовини і каротину) визначено вісім зразків: *гарбуз мускатний* – лінія НАБ-1 (11,0 %, 2,8 бали), Августина (10,5 %, 2,8 бали), *гарбуз великоплідний* – Славута (12,5 %, 2,8 бали), Столовая зимняя А–5 (12,0 %, 2,8 бали), Ювілей (12,0 %, 2,8 бали), Мраморная (12,0 %, 2,8 бали), Ждана (11,8 %, 2,8 бали), Славута білокора (11,6 %, 2,8 бали).

За результатами оцінювання інцухт-ліній гарбуза мускатного за кращим поєднанням ознак «високий вміст сухої розчинної речовини і високий середній бал вмісту каротину» виділяються лінії л-14204 Августина (10,2 %, 2,6 бали), л-14206 Августина, (10,0 %, 2,6 бали) Альба, л-13095 (10,5 %, 2,6 бали), л-13096 Альба (10,0 %, 2,6 бали), л-13097 Альба (10,4 %, 2,6 бали), л-13101 Альба (10,4 %, 2,6 бали), л-14575 Альба (10,0 %, 2,8 бали), л-14576 Альба-(10,5 %, 2,8 бали), л-14577 Альба (10,2 %, 2,8 бали).

Подібну роботу з ідентифікації ліній для селекції на каротин у межах гарбуза великоплідного проводили із чотирма лініями другого покоління. Вміст каротину в плодах різних ліній цього виду змінювався в межах від 2,4 до 2,6 балів. Найвищий середній бал за вмістом каротину був у ліній, виділених із

сортів Славута (2,6 бали), Зимовий солодкий (2,6 бали), дещо нижчий – у лінії, яку виділено із сорту Дієта (2,5 бали). Лінія із сорту Конфетка представляє інтерес у якості материнської форми гетерозисних гібридів як форма жіночого типу. За вмістом сухої розчинної речовини найвищий вміст відмічено в лінії Славута б/н (12,0 %). У ліній, які виділено із сортів Зимовий солодкий і Дієта цей параметр становив відповідно 11,0 % і 10,2 %.

## **ХІМІЧНИЙ СКЛАД ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗА РІЗНОГО УДОБРЕННЯ**

**Г. М. ГОСПОДАРЕНКО** – доктор сільськогосподарських наук,

**О. Д. ЧЕРНО** – кандидат сільськогосподарських наук,

**А. Ю. ЧЕРЕДНИК** – аспірантка \*

**Уманський національний університет садівництва, м. Умань**

Питання формування якості зерна, так і чинників, під впливом яких вона формується цікавить як технологів його вирощування, так і перероблення на харчові чи кормові продукти. Виробництво продуктів підвищеної біологічної цінності є одним з пріоритетних завдань харчової промисловості. За даними Л. Р. Ноздрюхіної (1977), для нормального розвитку організму людини необхідно більше 30 хімічних елементів.

Живлення пшениці озимої характеризується вибірковою здатністю поглинати хімічні елементи, проте, як зазначав ще В. І. Вернадський, він тісно пов'язаний, з хімічним складом ґрунту. Якість зерна пшениці озимої також суттєво залежить від удобрення («Передумови формування...», 2019).

Дослідження проведено в тривалому (з 1965 р.) стаціонарному досліді Уманського НУС на чорноземі опідзоленому важкосугликовому. Пшеницю озиму вирощували у половій сівоzmіні на ділянках без удобрення та за різного насичення 1 га сівоzmіної площі добривами –  $N_{90}P_{90}K_{90}$  і Гній 9т +  $N_{45}P_{68}K_{36}$ . Проводили також підживлення рослин комплексом мікроелементів у фази виходу в трубку та формування зерна.

Встановлено, що між складом ґрунту і хімічним складом зерна пшениці озимої немає прямої залежності. Тривале застосування мінеральних добрив у польовій сівоzmіні сприяло підвищенню вмісту макроелементів у зерні: фосфору з 0,23 до 0,28, калію – з 0,32 до 0,36, кальцію – з 0,045 до 0,056 і сірки – з 0,11 до 0,13 % у перерахунку на суху речовину. Під впливом добрив, особливо за сумісного застосування гною і мінеральних добрив, у зерні пшениці озимої також підвищувався вміст мікроелементів – заліза, мангану, бору, проте дещо знизився вміст цинку, міді, кобальту, що, на нашу думку, можна пояснити розбавленням у більшій масі врожаю.

---

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

Відповідно до даних, узагальнених В. В. Церлінг (1990), Н. П. Битюцьким (1999) і С. RayCampbell (2000), зерно пшениці озимої містило понижений вміст цинку та міді, проте підвищений – заліза та мангану. Це можна пояснити тим, що в результаті тривалого землекористування, особливо за внесення мінеральних добрив, проходить підкислення ґрунту, що значно підвищує доступність для рослин заліза та мангану.

Насіння з низьким вмістом хімічних елементів повільно проростає, рослини менш стійкі до хвороб і шкідників, формують нижчий урожай (Господаренко Г. М., 2018). Вміст мікроелементів у зерні залежить від способу їх застосування. Більшому накопиченню мікроелементів сприяють позакореневі підживлення (Гребенникова Л. Ю., Забара Ю. М., 2016). Це пояснюється тим, що минаються біологічні бар'єри накопичення надлишкового надходження їх в рослини – коренева система, стебла (Кирилук В. П., 2006).

Отже, не дивлячись на вибірккову здатність пшениці озимої поглинати різні хімічні елементи, яка успадковується генетично, за допомогою доз добрив і строків їх застосування, можна змінювати в необхідному напрямку хімічний склад зерна.

## **ПРОЕКТИ ЗЕМЛЕУСТРОЮ, ЩО ЗАБЕЗПЕЧУЮТЬ ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ СІВОЗМІН ТА ВПОРЯДКУВАННЯ УГІДЬ**

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

Основною метою проекту землеустрою щодо еколого-економічного обґрунтування сівозміни та впорядкування угідь є створення в межах окремих землекористувань територіальної основи для підвищення культури землеробства та продуктивності сільськогосподарських угідь, повного та правильного використання земель. З недавніх часів наша держава почала замислюватись над збереженням та підвищенням родючості ґрунтів, в тому числі і впровадженням обов'язкових до виконання норм, які зобов'язують українських сільськогосподарських товаровиробників використовувати землю відповідно з проектами сівозміни, які пройшли державну експертизу земельпорядної документації, погоджені та затверджені у встановленому порядку.

З 1 серпня 2010 року набув чинності Закон України від 04.06.2009 № 1443-VI «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо збереження родючості ґрунтів», яким було ускладнено ведення агробізнесу та змінено правила використання земель сільськогосподарського призначення. Вищезгаданим Законом були внесені зміни до Земельного кодексу України, згідно яких земельні ділянки сільськогосподарського призначення для ведення товарного сільськогосподарського виробництва використовуються відповідно до розроблених і затверджених в установленому порядку проектів

землеустрою, що забезпечують еколого-економічне обґрунтування сівозміни та впорядкування угідь і передбачають заходи з охорони земель.

З 1 січня 2015 року зазначені вимоги поширено на власників землі та землекористувачів, які використовують земельні ділянки сільськогосподарського призначення для ведення товарного сільськогосподарського виробництва загальною площею більш ніж 100 гектарів. Крім того, з 1 січня 2013 року набула чинності нова редакція статті 55 Кодексу України про адміністративні правопорушення, якою встановлюється відповідальність за відхилення від затверджених в установленому порядку проектів землеустрою, а також використання земельних ділянок сільськогосподарського призначення для ведення товарного сільськогосподарського виробництва без затверджених у випадках, визначених законом, проектів землеустрою, що забезпечують еколого-економічне обґрунтування сівозміни і впорядкування угідь.

Починаючи з 1 січня 2013 року сільськогосподарські товаровиробники, які використовують земельні ділянки сільськогосподарського призначення загальною площею понад 100 гектарів без проекту землеустрою, який забезпечує еколого-економічне обґрунтування сівозміни та впорядкування угідь, будуть систематично притягатись органами державного контролю за використанням та охороною земель до адміністративної відповідальності.

У відповідності до ст. 52 Закону України «Про землеустрій» від 22.05.2003 № 858 IV – Проекти землеустрою, що забезпечують еколого-економічне обґрунтування сівозміни і впорядкування угідь, розробляються з метою організації сільськогосподарського виробництва та впорядкування сільськогосподарських угідь у межах землеволодінь та землекористувань для ефективного ведення сільськогосподарського виробництва, раціонального використання та охорони земель, створення сприятливого екологічного середовища і покращання природних ландшафтів.

Проекти землеустрою, що забезпечують еколого-економічне обґрунтування сівозміни та впорядкування угідь, визначають:

- розміщення виробничих будівель і споруд;
- організацію землеволодінь та землекористувань з виділенням сівозміни, виходячи з екологічних та економічних умов, формування інженерної та соціальної інфраструктури;
- визначення типів і видів сівозміни з урахуванням спеціалізації сільськогосподарського виробництва;
- складання схем чергування сільськогосподарських культур у сівозміні;
- проектування полів сівозміни;
- розробку плану переходу до прийнятної сівозміни;
- перенесення в натуру (на місцевість) запроектованих полів сівозміни.

Порядок розробки проектів землеустрою, що забезпечують еколого-економічне обґрунтування сівозміни та впорядкування угідь, встановлюється Кабінетом Міністрів України, який в свою чергу своєю Постановою від

02.11.2011 № 1134 затвердив Порядок розроблення проектів землеустрою, що забезпечують еколого-економічне обґрунтування сівозміни та впорядкування угідь.

Істотною складовою проекту сівозмін є технічне завдання замовника на розробку проекту сівозміни, яке виступає в якості відправної точки в роботі землевпорядників та включає наступну важливу інформацію:

- спеціалізація господарства для якого розробляється проект сівозміни;
- вихідні умови на проектування для визначення екологічних та економічних умов, вимог щодо формування інженерної та соціальної інфраструктури.

Загалом проект сівозміни складається з наступних, законодавчо визнаних обов'язковими, розділів:

- завдання на розроблення проекту землеустрою;
- пояснювальна записка з даними про об'єкт землеустрою, виконавця та описом робіт, проектними рішеннями щодо організації полів сівозміни, упорядкуванням угідь та заходів з охорони земель, планом переходу до сівозміни;
- текстові матеріали, які зокрема включають рішення компетентних органів, матеріали геодезичних та землевпорядних вишукувань, дані ґрунтових обстежень, польові агрохімічні паспорти, правостановлюючі документи на землю, дані щодо історії посівів за останні 5 років;
- графічні матеріали, які складаються з плану землекористування, схеми попередників культур, планування рельєфу та груп ґрунтів, плану організації землеволодінь (розташування угідь, виробничих будівель, об'єктів інфраструктури), схеми організації території та іншого.

Перелік необхідних документів:

1. Заявка на розробку проекту;
2. Документи що підтверджують площу землекористувань;
3. Довідка держгеокадастру в районі про наявність земель землекористувача (орендаря);
4. Копія агрохімічних паспортів земельних ділянок;
5. Завдання на проектування (розробляється після укладання договору);
6. Матеріали книги історії полів за останні 3 роки;
7. Показники діяльності сільськогосподарського підприємства.

При розробці проекту землеустрою, що забезпечує еколого-економічне обґрунтування сівозмін та упорядкування угідь виконується комплекс підготовчих робіт, проводиться оцінка ґрунтово-кліматичного потенціалу, організація території сільськогосподарського підприємства з метою створення просторових умов для еколого-економічної оптимізації використання і охорони земель сільськогосподарського призначення, упровадження прогресивних форм організації керування землекористуванням, удосконалення структури і розміщення земельних угідь, уточнена структура посівних площ, система

сівозмін, із відображенням їхнього розташування (на паперовому і електронному носіях) і розміру по площі, (у табличній формі).

Дається економічне й екологічне обґрунтування прийнятих проектних рішень. У відповідності до завдання на розробку проекту землеустрою проектна документація складається з пояснювальної записки та графічного матеріалу.

Пояснювальна записка містить текстову частину та табличний матеріал зведений, переважно, у додатки. Графічний матеріал включає: «План існуючого стану використання земель» (М 1:10000), «Схема розміщення попередників сільськогосподарських культур», «План агровиробничих груп ґрунтів та рельєфу» (М 1:10000), «Схема агротехнологічних груп ґрунтів» (1:10000), «План організації території» (М 1:10000), «План організації території сівозмін», (М 1:10000), «План перенесення в натуру» (М 1:10000).

В умовах здійснення земельної реформи, затвердження різних форм власності на землю, зміни в соціально-економічній ситуації обумовлюють необхідність впровадження передової науково-обґрунтованої системи землеробства і чергування сільськогосподарських культур у просторі та часі, які за умови високих економічних показників забезпечували б розширене відтворення родючості ґрунтів, раціональне використання всіх сільськогосподарських угідь, підвищення їх продуктивності, ріст урожайності при дотриманні природоохоронних технологій і формували б екологічно стійкий агроландшафт у комплексі з іншими запроектованими заходами.

## **ВПЛИВ ПІДВИЩЕНОЇ КОНЦЕНТРАЦІЇ CO<sub>2</sub> В АТМОСФЕРІ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ПОСІВІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В УМОВАХ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

**Т. К. КОСТЮКЄВИЧ**, кандидат географічних наук,

**А. Б. АНДРОНАКІ**, магістрант

**Одеський державний екологічний університет, м. Одеса**

Пшениця озима вважається найпоширенішою на земній кулі (в тому числі і в Україні) продовольчою культурою. Зерно пшениці використовує в їжу більше половини населення Землі, тому що хліб відрізняється високими смаковими якість, а за поживністю перевершує інші зернові культури.

Передбачається, що вміст у атмосфері CO<sub>2</sub> (0,035 %), який спостерігався в кінці ХХ ст., до другої половини ХХІ ст. подвоїться і досягне 0,07 %. Така зміна клімату викличе зміна донорно-акцепторних відносин і розмірів асиміляційної поверхні, підвищить потенціал продуктивності рослин, змінить потреба сільськогосподарських культур в мінеральному живленні.

Майбутні зміни клімату є однією з найбільших проблем, що стоїть перед людством у новому столітті. Потреба в інформації про зміни клімату необхідна

для того, щоб оцінити їх вплив на людину і природні системи з метою розвитку відповідних засобів адаптації і стратегії пом'якшення негативного впливу кліматичних змін на національному і навіть регіональному рівні.

Ступінь збільшення фотосинтезу у відповідь на підвищення концентрації CO<sub>2</sub> в атмосфері залежить від зовнішніх (температура, водозабезпеченість, освітленість, мінеральне живлення) і внутрішніх (напруженість донорно-акцепторних відносин у рослині і ін.) чинників. За тривалого вирощування пшениці озимої за підвищеної концентрації CO<sub>2</sub> ефект від початкової активації фотосинтезу (29–98 %) і пригнічення дихання (40–60 %) зникає, і такі рослини починають відставати у рості від рослин, які ростуть за нормальної концентрації CO<sub>2</sub>. Підвищена концентрація CO<sub>2</sub> активізує ріст рослини, починаючи з другого тижня вегетації. Зростаюча конкуренція між рослинами за світло і поживні речовини – основний регулюючий фактор росту в ценозі в період всієї вегетації.

Для оцінювання впливу підвищеної концентрації CO<sub>2</sub> було використано сценарій можливих змін клімату RCP4.5 – (репрезентативні траєкторії концентрації), який являє собою сценарій середнього рівня викидів і концентрацій всього набору парникових газів, аерозолів і хімічно активних газів. Репрезентативний означає, що кожна RCP показує лише один з багатьох можливих сценаріїв, які призвели б до отримання конкретних характеристик радіаційного впливу. Термін траєкторія підкреслює, що розглядаються не тільки рівні довгострокових концентрацій, але також і їх очікувана зміна, побудована в часі для визначення кінцевого результату.

Сценарії RCP ґрунтуються на комбінації комплексних оціночних моделей, простих кліматичних моделей та моделей атмосферної хімії і глобального вуглецевого циклу. В усіх сценаріях RCP атмосферна концентрація CO<sub>2</sub> є вищою за нинішній рівень унаслідок зростання сукупних викидів CO<sub>2</sub> протягом XXI століття.

Одним із найпростіших методів відображення можливих змін у кліматичному режимі будь-якої метеорологічної величини є порівняння з минулими даними, зокрема, середніми багаторічними величинами за базовий період. В даному дослідженні за базовий береться період з 1991 по 2010 рр.

Слід зазначити, що вплив зміни клімату на продуктивність озимої пшениці розглядався за умов сучасної агротехніки та сучасних сортів культури. Для дослідження впливу кліматичних змін на продуктивність озимої пшениці на фоні зміни кліматичних умов нами розглядалися такі варіанти:

- базовий (середні багаторічні);
- кліматичні умови періоду;
- кліматичні умови періоду + збільшення CO<sub>2</sub> в атмосфері до 470 ppm.

Для надання порівняльної характеристики продуктивності посівів пшениці озимої в умовах зміни клімату за середньо багаторічними даними та за сценаріями зміни клімату в Західному Лісостепу було розраховано такі

величини, як площа листків пшениці озимої, чиста продуктивність фотосинтезу та її врожай.

За розрахунками площа листків пшениці озимої в період максимального розвитку в середньому за базовий період становить  $3,95 \text{ м}^2/\text{м}^2$ . За умов реалізації сценарію RCP4.5 (2012–2050 рр.) по варіанту «клімат» очікується збільшення площі листків до  $4,4 \text{ м}^2/\text{м}^2$ , за варіантом «клімат +  $\text{CO}_2$ » очікується збільшення площі листків порівняно із її середнім багаторічним значенням і в порівнянні з варіантом «клімат», яка становитиме  $4,92 \text{ м}^2/\text{м}^2$ .

Чиста продуктивність фотосинтезу визначає продукційний процес пшениці озимої. Одним із зовнішніх проявів фотосинтезу є збільшення маси фотосинтезувальних тканин за рахунок фотосинтетичного утворення органічних речовин. За розрахунками значення чистої продуктивності фотосинтезу посівів пшениці озимої за умов реалізації сценарію RCP4.5 (2012–2050 рр.) по варіанту «клімат» та «клімат +  $\text{CO}_2$ » будуть зниженими порівняно з базовим періодом (1991–2010 рр.). Це пов'язано з реакцією рослин на підвищення  $\text{CO}_2$ . Так через збільшення площі листків виникає конкуренція за світло, затінені нижні листки активно використовують підвищену кількість асимілятів, синтезується рослинами озимої пшениці завдяки високому рівню  $\text{CO}_2$  в повітрі.

За тривалого росту пшениці озимої за підвищеної концентрації  $\text{CO}_2$  ефект від початкової активації фотосинтезу (29–98 %) і пригнічення дихання (40–60 %) зникає, рослини починають відставати у рості від рослин, які ростуть за нормальної концентрації  $\text{CO}_2$ . Все це призвело до відповідних змін у врожайності. Так, за умов реалізації сценарію по варіанту «клімат» очікується зменшення врожайності озимої пшениці на 15 %, а за варіантом «клімат +  $\text{CO}_2$ » очікується зменшення врожайності на 2 %.

Враховуючи реакцією рослин на підвищення  $\text{CO}_2$  в умовах зміни клімату в Західному Лісостепу, вважаємо доцільним рекомендувати використовувати сучасні сорти пшениці озимої, що більш стійкі до затінення.

## ІНДЕКС РОЗМІРУ ЧАСТОЧОК ЗЕРНА ТРИТИКАЛЕ ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТУ

**В. В. ЛЮБИЧ**, доктор сільськогосподарських наук,

**В. В. ЖЕЛЄЗНА**, кандидат сільськогосподарських наук,

**В. В. СОПІК**, аспірант

**Уманський національний університет садівництва, м. Умань**

Тритикале – вперше цілеспрямовано й успішно створений людиною міжвидовий гібрид нової зернової культури. Для тритикале властиве унікальне поєднання кращих господарсько-біологічних ознак пшениці та жита. Високий потенціал урожайності зерна та зеленої маси, підвищені адаптивні властивості до несприятливих умов та висока якість зерна забезпечили визнання цієї культури в світі як продовольчої та кормової

Посівні площі під тритикале в Україні поступово збільшуються. Завдяки активній селекційній роботі створено нові високоякісні сорти озимих і ярих тритикале. З впровадженням технічних умов на заготівлю і реалізацію зерна тритикале, останнє стало повноцінним товаром для суб'єктів підприємницької діяльності усіх форм власності.

Безперечно, нині одним з найважливіших завдань селекції є створення продовольчих сортів, які б задовольняли сучасним потребам населення у харчовій продукції. Тритикале може успішно доповнювати асортимент хліба із тритикале та пшениці, при випічці білого, борошного хліба додаючи цим продуктам підвищену харчову цінність.

Ознака «твердість зерна» має важливе значення у світовій класифікації сортів пшениці за напрямками технологічного використання. Як відомо, твердість зерна безпосередньо впливає на вихід сортового борошна, його водовбирну здатність, інші показники хлібопекарської якості.

Твердість впливає на розмелювальну здатність зерна тритикале. До твердозерного відносять зерно з індексом розміру часточок (ІРЧ) 13–26 %, а для м'якозерного типу цей показник становить > 27 %.

Експериментальну частину роботи проводили в умовах науково-дослідної лабораторії «Оцінювання якості зерна та зернопродуктів» кафедри технології зберігання і переробки зерна Уманського національного університету садівництва. Для дослідження взято зерно тритикале сортів Раритет, Етель, Папсуєвська, АД 52, АД 42, Благодарний, Карлик, Мир, Полюс 90, що вирощувалися в умовах Правобережного Лісостепу України. Контроль (стандарт) – сорт тритикале Валентин 90.

В результаті досліджень встановлено, що із досліджуваних зразків зерно всіх сортів тритикале було м'якозерним (ІРЧ – 27–40 %), окрім сорту Благодарний зерно якого твердозерне, оскільки ІРЧ становить 25 %.

Найвища твердість зерна була у сорту Полюс 90 і перевищувала стандарт на 7 %. Найменший цей показник у сортів Благодарний і Карлик відповідно 25 і 27 %. В решти сортів цей показник становив 31–37 %.

Отже, зерно тритикале досліджуваних сортів має м'язозерну консистенцію ендосперму, тому що ІРЧ зерна становить 27–40 % залежно від сорту.

## **СИСТЕМА ЗАХИСТУ НАСАДЖЕНЬ ЧЕРЕШНІ ВІД ШКІДЛИВИХ ОРГАНІЗМІВ В УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ**

**О. В. МАКУХА**, кандидат сільськогосподарських наук  
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет», м. Херсон

Черешня – цінна скоростигла плодова порода, яка формує високоякісні десертні плоди для повноцінного харчування. Плоди черешні містять 15–25 % сухих речовин, з них цукрів – 9–16, органічних кислот – 0,3–0,8, пектинових речовин – 0,2–0,3 %, вітаміну С – до 16 мг %. Цукри представлені, в основному, глюкозою та фруктозою, кислоти – яблучною, лимонною, винною. Крім того, у плодах містяться Р-активні речовини, вітаміни В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>9</sub>, РР, макроелементи (калій, кальцій, магній, фосфор) та мікроелементи (залізо, мідь, цинк). У плодах черешні вдвічі більше заліза (1–2 мг/100 г сирової маси), ніж у яблуках.

Плоди черешні, крім споживання у свіжому вигляді, використовують як сухофрукт, для переробки і приготування компотів, сиропів, джемів, варення. Плоди черешні володіють цінними смаковими якостями, поживними, лікувальними та тонізуючими властивостями. Вони є прекрасним дієтичним продуктом, сприяють очищенню організму людини від радіонуклідів та інших шкідливих речовин, ефективні при недокрів'ї.

В останні роки зросла шкодочинність та збільшились втрати врожаю від шкідливих організмів у зв'язку з погіршенням догляду за плодовими насадженнями та неналежним проведенням захисних заходів. Це призводить до створення резервацій шкідливих організмів, які різними шляхами надалі поширюються по регіонах. У комплексі головних факторів, спрямованих на підвищення врожайності, поліпшення якості продукції садівництва, забезпечення стабільної продуктивності насаджень протягом усього періоду експлуатації, важливе значення має їх захист від шкідливих організмів.

Особливістю захисту черешні та інших кісточкових культур є те, що продукцію, зазвичай, використовують для споживання у свіжому вигляді, дієтичного та дитячого харчування, тому вона повинна бути екологічно чистою, не містити залишків пестицидів.

У системі інтегрованого захисту насаджень черешні важливе значення мають профілактичні агротехнічні та організаційно-господарські заходи, спрямовані на підтримання тривалого і сталого плодоношення дерев та їх

доброго фізіологічного стану: культивація або дискування в міжряддях та рядах, перекопування пристовбурних кіл; комплекс агротехнічних заходів боротьби з бур'янами протягом вегетаційного періоду для створення несприятливих умов розвитку хвороб і шкідників; науково-обґрунтована система удобрення. Для зменшення запасу шкідників та збудників хвороб у період спокою насаджень черешні необхідно провести обрізку дерев з видаленням уражених гілок із захватом 10–15 см здорових частин, видалення муміфікованих плодів, вигрібання та знищення опалого листя.

Для захисту черешні від моніліозу та клястероспоріозу необхідно передбачити дві обробки фунгіцидами. Перша обробка проводиться наприкінці березня, у фазу розтріскування бутонів фунгіцидом хорус 75 WG, ВГ (ципродиніл), 0,3 кг/га, ефективним проти зимуючих стадій моніліозу та клястероспоріозу. За його відсутності можна використати препарат косайд 2000, ВГ (гідроксид міді), 2,5 кг/га. Відразу після цвітіння черешні, у фазу зав'язування плодів проводять обприскування насаджень фунгіцидом сігнум, ВГ (піраклостробін + боскалід), 1,2 кг/га.

Проти розанової та строкатозолотистої листовійок проводять хімічну обробку інсектицидом каліпсо 480 SC, КС (тіаклоприд), 0,3 л/га, або спінтор 240 SC, КС (спіносад), 0,5 л/га відразу після цвітіння, у фазу зав'язування плодів під час масового відродження гусениць шкідника.

У боротьбі з вишневою мухою необхідно запланувати обприскування насаджень черешні у середині травня, у фазу росту плодів інсектицидом актеллік 500 EC, KE (піриміфос-метил), 1,0 л/га. Обприскування приурочене до масового льоту вишневої мухи та відкладання яєць. З метою запобігання накопиченню залишків пестицидів у плодах, одержання екологічно чистої продукції, безпечної для життя та здоров'я людини, для хімічної обробки обирають препарат з коротким періодом очікування.

Проти бур'янів у насадженнях черешні можна застосовувати великий перелік гербіцидів, похідних гліфосату. На початку квітня при необхідності проводять спрямоване обприскування проти сходів та вегетуючих бур'янів гербіцидом раундап Макс, РК (калійна сіль гліфосату), 4,0 л/га, який характеризується широким спектром дії та високою ефективністю.

Важливим елементом інтегрованої системи захисту насаджень є своєчасне, без втрат збирання врожаю та вивезення його з саду.

Збирання врожаю – вирішальний етап, яким завершується процес вирощування плодів. Ця стадія виробництва охоплює знімання плодів з дерев, збирання їх у тару і транспортування до місця реалізації, товарної обробки, зберігання або промислової переробки.

Оптимальні строки збирання плодів районованих сортів черешні в кожній зоні визначають експериментально, враховуючи фази стиглості і цільове призначення продукції. Передчасне збирання плодів призводить до недобору врожаю, під час зберігання вони не набувають властивого їм забарвлення і

смаку. При запізненні зі збиранням значна частина плодів опадає, погіршується їх транспортабельність, скорочується період зберігання.

При досяганні плоди черешні набувають характерного для сорту забарвлення, розмірів, смаку, аромату, консистенції м'якоти.

Плоди, призначені для споживання у свіжому вигляді, а також для технічної переробки, збирають у фазі споживчої стиглості, для транспортування – приблизно на 3–4 дні раніше, коли вони набули властивих сорту забарвлення, смаку і аромату, але їх м'якуш щільний. Плоди обов'язково збирають з плодоніжками.

Таким чином, інтегрована система захисту насаджень черешні від шкідливих організмів забезпечує підвищення їх продуктивності, зменшення пестицидного навантаження на доквілля та попередження зайвих, невиправданих витрат.

## **ВПЛИВ ГУСТОТИ ПОСІВУ ТА ШИРИНИ МІЖРЯДЬ НА ОЛІЙНІСТЬ РІЗНОСТИГЛИХ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКА**

**В. В. БОРИСЕНКО**, кандидат сільськогосподарських наук  
Уманський національний університет садівництва, м. Умань

Соняшник – провідна олійна культура в Україні та багатьох інших країн світу. З його насіння одержують продовольчу олію, яка характеризується високими харчовими властивостями, а також цінний висококонцентрований білковий корм та інші продукти різноманітного використання.

Дослідження з вивчення впливу ширини міжрядь та густоти посіву на вміст протеїну в насінні та олійності соняшника проводили у 2011–2013 рр. в польовій сівозміні кафедри рослинництва Уманського національного університету садівництва. У досліді висівали гібриди соняшника різних груп стиглості: скоростиглий Заграва та середньоранній Український F1. Схема польового досліді: густина посіву гібридів соняшника 50, 70 і 90 тисяч рослин на 1 га, ширина міжрядь 45 і 70 см. Контроль – варіант з густиною рослин 70 тис./га.

Різнорантність кліматичних умов за роки досліджень значно впливала як на формування олійності, так і на олійність скоростиглого гібриду Заграва і ранньостиглого гібриду Український F1. Але вплив технологічних заходів, які вивчали у досліді проявився досить чітко. Так, за ширини міжрядь 45 см у гібридів Заграва і Український F1 одержано в середньому за роки досліджень — 44,8–45,9 і 45,5–47,1 %, за ширини міжрядь 70 см у обох гібридів олійність дещо підвищилась та становила відповідно — 45,3–46,1 і 46,5–48,1 %.

Збільшення густоти посіву з 50 до 70 тис. шт./га з міжряддями 45 і 70 см сприяли зростанню олійності соняшника, подальше підвищення густоти посіву до 90 тис./га призводило до зниження даних показників. Проте, сівба за густоти

рослин 70 тис./га сприяла зростанню олійності у обох гібридів.

Отже, вища олійність соняшника обох гібридів сформована при густоті посіву 70 тис. рослин/га і ширині міжрядь 70 см і спостерігалась у гібрида Український F1 – 48,4 %, у гібрида Заграва дещо менше – 46,5 %.

Привертає увагу той факт, що в умовах 2012 р. вміст олії був нижчим, ніж в 2011 і 2013 рр., але гібриди при цьому поводитись по-різному. Якщо для найбільш скоростиглого гібрида Заграва зниження вмісту олії залежно від густоти посіву було від 5,2 до 8,5 %, то для менш скоростиглого гібриду Український F1 – на 2,3–5,2 %.

Звідси, дещо посушливі умови 2012 р. в період формування і наливу насіння, негативно вплинули на накопичення олії, але внаслідок різної тривалості періоду вегетації, у гібридів цей вплив відрізнявся.

Найбільш несприятливими вони виявились для скоростиглого гібрида Заграва, рослини якого уже в кінці першої декади серпня були у фазі повної стиглості, тоді як інший гібрид дозрівав на 10 днів пізніше. Саме в період формування і наливу насіння гібрида Заграва середня температура повітря на 2,7–4,8°C перевищувала багаторічну, а максимальна досягала 33,0–37,9 °C. У рослин гібриду Український F1 ця фаза проходила при значеннях температури близьких до багаторічних.

Залежно від олійності насіння та рівнів одержаних врожаїв збір олії з одного гектара суттєво відрізнявся. За результатами статистичної обробки даних кращим цей показник був за сівби соняшника з міжряддям 45 см і складав у гібриду Український F1 – 11,43–12,89 ц/га, у гібриду Заграва – 8,50–10,46 ц/га, тобто на 2,4–3,2 ц/га менше. Дещо нижчим збір олії був за сівби з міжряддям 70 см і коливався по гібридах в межах від 10,49 до 12,32 ц/га і від 8,41 до 9,97 ц/га.

Більший вихід олії гібридів був за густоти посіву 50 тис./га та ширини міжрядь 45 см. Однак подальше збільшення норми висіву з 50 до 70 тис./га призвело до зменшення збору олії у гібриду Заграва на 0,84 ц/га, у гібриду Український F1 – на 1,7 ц/га.

Найнижчі дані показники були за густоти посіву 90 тис./га та ширини міжрядь 70 см і становили у гібриду Заграва – 8,41 ц/га, у гібриду Український F1 – 10,49 ц/га.

Таким чином, за роки досліджень ранньостиглий гібрид Український F1 дав більший збір олії з гектара, ніж скоростиглий гібрид Заграва. При цьому збільшення густоти посіву з 50 до 70 тис./га супроводжувалось зменшенням збору олії у всіх варіантах досліду. Для всіх гібридів спостерігалось закономірне зниження вмісту протеїну при загущенні посівів від 50 до 90 тис./га. Можна стверджувати, що існує протилежна залежність між вмістом в насінні олії і протеїну.

Вміст протеїну в насінні мав деякі відмінності по гібридах і ширині міжрядь: і на сівбі з шириною міжрядь 45 см він був у межах в гібриду Український F1 – 14,9–16,3 %, у гібриду Заграва 15,2–17,1 %. За сівби з

міжряддям 70 см рівень цього показника у обох гібридів становив відповідно – 14,2–15,7 та 15,6–16,8 %. При цьому, показники зменшуються при збільшенні норми висіву, у значній мірі, коли порівнювали крайні варіанти норм висіву – 50 і 90 тис./га.

Чіткіша різниця за ширини міжрядь 45 см, а саме у гібриду Заграва – з 17,1 до 15,2 %, а у гібриду Український F1 – з 16,3 до 14,9 %. За ширини міжрядь 70 см тенденція до зменшення становила у гібриду Заграва з 16,8 до 15,7, а у гібриду Український F1 з 15,7 до 14,2 %.

Вищі показники вмісту протеїну в насінні гібридів були за густоти посіву 50 тис./га та ширини міжрядь 70 см і були у гібриду Український F1 – 16,3 %, а у гібриду Заграва – 17,1 %.

У середньому за роки досліджень у обох гібридів помітна тенденція до зменшення вмісту протеїну в насінні при підвищенні густоти посіву рослин понад 70 тис./га.

Таким чином, для вирощування обох гібридів, ранньостиглого Заграва та середньораннього Український F1, в умовах Правобережного Лісостепу України оптимальною є густота 70 тис рослин/га із шириною міжрядь 70 см, за яких отримані вищі показники вмісту протеїну у насінні та краща олійність соняшника.

## **СЕЛЕКЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ СОРТОЗРАЗКІВ ЯК СПОСІБ ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР**

**Я. С. РЯБОВОЛ**, кандидат сільськогосподарських наук  
Уманський національний університет садівництва, м. Умань

Створення і впровадження у сільськогосподарське виробництво нових високопродуктивних, пластичних, з високим рівнем гомеостазу, стійких до біотичних і абіотичних чинників, цінних за хлібопекарськими якостями сортів зернових культур є найдешевшим джерелом збільшення виробництва зерна (Кочмарський В.С., 2013; Рябовол Я.С., 2014).

Урожайність культури є похідною двох чинників – продуктивності рослин та стійкості до негативних умов вирощування. Дослідження вчених підтверджують можливість поєднання в одному генотипі високих показників продуктивності та якості врожаю з їх екологічною пластичністю. Основою цього є те, що реалізація вказаних ознак на рівні сорту і агроценозу забезпечується за рахунок незалежно успадковуваних механізмів і адаптивних реакцій (Кумаков В.А., 1982; Полимбетова Ф.А., 1991; Калинина М.А., Андреева А.Ф., 1992; Жученко А.А., 1999; 2000; Тороп Е.А., 2011; Рябовол Я.С., 2014).

Для прийняття оптимальних рішень на всіх етапах селекційного процесу необхідно враховувати низку чинників та різні взаємодії між елементами

системи генотипу и оточуючого середовища. Спростити дослідження таких складних відкритих систем, якими є штучні популяції, може використання моделей, що слугують формальними заміниками реальних об'єктів, повністю відтворюючи їх основні принципи організації і функціонування.

Найдоцільнішим є використання статистичних моделей, що описують зв'язок продуктивності з окремими фізіологічними, біохімічними та іншими процесами, що істотно впливають на формування урожайності (Шевелуха, Довнар, 1976). За допомогою таких моделей Ю. К. Росс (1970; 1975) обґрунтував вплив архітектоніки рослин на продуктивність культури, Х. Г. Тооминг (1977; 1984) – прогноз окремих фізіологічних параметрів інтенсивності фотосинтезу, З. Н. Бихеле, Х.А. Молдау, Ю. К. Росс (1980) – описали процес транспірації і фотосинтезу за нестачі вологи, М. А. Строга нова, А. Н. Полевой (1982) – формування якості врожаю зернових культур.

Загалом, модель сорту – це прогноз, що вказує на комплекс ознак, якими повинен характеризуватись генотип, щоб забезпечити запрограмований рівень продуктивності та стійкості до негативних впливів (Тороп Е.А., 2011).

Вченими підкреслюється, що прогрес в селекції зернових культур пов'язаний зі зміною морфотипу рослин (Дженигс П., 1964; Крашенинник Н. В., 1974; Юрин П. В., 1977; Володарский Н. И., Циунович О. Д., 1978; Бочковой А. Д., 1979; Старжицкий С., 1981; Tsunoda S., 1983; Малюженец Н. С., 1985; Бирюков С. В., Хангильдин В. В., Комарова П. В., 1988; Козлечков Г. А., 1990; Алиев Д., 1998; Зеленский Г. Л., 1998; Зеленский М. И., Агаев М. Г., 2007; Попов В. А., 2007; Тороп Е.А., 2011; Рябовол Я. С., 2014 ). Проте при розробці моделей сорту необхідно планувати не тільки параметри окремих органів рослин, а й параметри оптико-біологічної організації посіву. При цьому необхідно мати на увазі, що навіть для окремо взятої культури нині немає єдиної структурної організації ценозу, що забезпечує за будь-яких умов найбільший приріст біомаси, найкращий розподіл асимілянтів, найбільше поглинання ФАР тощо.

Кожному стану фотосинтетичного апарату листка і кожному фізіологічному стану посіву відповідає особлива структурна організація, що забезпечує максимальну продуктивність (Ничипорович А. А., Чмора С. Н., Слободская Г. А. та ін., 1973; Росс Ю. К., 1975; Тороп Е.А., 2011).

Е. Нальборчик (1983) вказує, що основні хлібні злаки за фотосинтетичними особливостями істотно різняться. Він серед них виділяє три моделі фотосинтезу: листову (пшениця, тритикале), листово-колосову (ячмінь, овес) і стеблову (жито). У процесі селекції в зв'язку зі зміною морфології рослин модель фотосинтезу може істотно змінюватися, що було доведено Д. І. Бабужиной (1998), А. А. Васютіним (1999), В. Д. Кобилянським (Kobylyansky V. D., Babuzhina D. I., 2007); С. Н. Пономарьовим (Ponomarev S., 2007), Е. А. Тороп (Тороп Е.А., 2011) на прикладі озимого жита. У зв'язку з цим за моделювання оптимальної структурної організації ценозу необхідно

враховувати умови вирощування рослин майбутнього сорти, видові особливості культури і її генотиповий склад.

В. А. Кумаков (1980) рекомендує використовувати при створенні моделей сортів анатомо-морфологічні ознаки і ознаки статистичної біохімії, функціонально пов'язані з високою інтенсивністю продукційних процесів. Ці ознаки піддаються масовій візуальній оцінці: висота рослини, величина, форма і орієнтація листкової пластинки, величина інших асимілюючих органів, тип колосу, вміст хлорофілу тощо. За ними доцільно вести непрямую селекцію. Важливо, щоб створений ценоз був забезпечений оптимальними умовами для продукційного процесу, що можливо тільки за оптимізації фотосинтетичної діяльності і оптимальним співвідношенням між робочими та накопичуючими органами рослини.

У процесі досліджень доведена можливість підвищення продуктивності зернових культур за зміни архітекtonіки рослин селекційного матеріалу. Виділено шестирядкові, багатоколоскові, з домінантною короткостебловістю форми жита озимого, зі зміненою структурою колоса короткостеблові форми тритикале, низькорослі зразки пшениці спельта. Урожайність створених матеріалів істотно перевищувала показники стандарту та вихідних батьківських форм.

Отже, теоретично обґрунтовано та підтверджено, що селекційне моделювання доцільно використовувати у технологічному процесі створення нових генотипів рослин. Зміна архітекtonіки матеріалів дає змогу удосконалити морфотип та отримати високопродуктивні форми. Виділені зразки будуть використовуватись у селекційній роботі з моделювання та створення нових сортів зернових культур.

## **СЕЛЕКЦІЙНО-ГЕНЕТИЧНЕ ОЦІНЮВАННЯ ВИХІДНОГО МАТЕРІАЛУ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ ЗА ГОСПОДАРСЬКО-ЦІННИМИ ОЗНАКАМИ**

**В. Г. КРИЖАНІВСЬКИЙ**, кандидат сільськогосподарських наук,  
**О. А. КРИСЬКО**, магістрант  
**Уманський національний університет садівництва, м. Умань**

На сучасному рівні досліджень важливе значення в селекційному вивченні пшениці озимого мають колекції світового різноманіття видів роду *Triticum*. Базові колекції є джерелом цінних господарських ознак, необхідних для селекції пшениці. Ознакові колекції використовують для вивчення особливостей успадкування ознак і властивостей. На сьогоднішній день створено значну кількість сортів пшениці озимого. Проте в умовах глобальної зміни клімату необхідно слідкувати за модифікаціями генетичного різноманіття

культурних рослин, створювати новий адаптивний вихідний матеріал, який використовують для виведення сортів з підвищеною врожайністю та високими показниками якості зерна. Більшість сортів вітчизняної селекції є помітно однорідними за компонентним складом блоків високомолекулярних глютенінів. Сорти іноземної селекції, навпаки, мають досить широкий спектр алельних варіантів глютенінових блоків. Тому для наших досліджень використовували колекційні зразки не тільки Інституту землеробства, але й інших установ, і звертали увагу як на показники якості зерна, так і на комплекс господарсько-цінних ознак. Значна кількість господарсько-цінних ознак, які необхідно поєднати в конкретній селекційній формі, потребує ретельного добору батьківських компонентів при гібридизації, а також наявності різноманітного вихідного матеріалу, на основі якого можливий добір за бажаними ознаками. Найбільша частка генотипів (24 %) становила у середньопродуктивних зразків (показник урожайності 375 – 399 г/м<sup>2</sup>), а найменша (5,5 %) – у високоврожайних (урожайність більша 450 г/м<sup>2</sup>). Діапазон варіювання показника врожайності колекційних зразків є середнім (у межах 164 г/м<sup>2</sup>). Розподіл зразків колекції за врожайністю був близьким до нормального з незначною додатною асиметрією в бік високопродуктивних зразків, тому що були відібрані найкращі.

Найвищий показник урожайності в середньому за 2017–2018 сільськогосподарськими роками було виявлено в сортів Чураївна (462,7 г/м<sup>2</sup>), Бенефіс (460,5 г/м<sup>2</sup>), Троян (449,7 г/м<sup>2</sup>), Фора (447,3 г/м<sup>2</sup>), Marvin (441,7 г/м<sup>2</sup>) та Деметра (440,7 г/м<sup>2</sup>). Органи рослини пшениці озимої формуються у певні етапи органогенезу. Органогенез – це формування відповідних органів рослин починаючи із зародкового стану. Вегетаційний період починається зі сходів і закінчується повною стиглістю рослин, включаючи всі етапи органогенезу. Початок колосіння можна відмітити точніше, ніж повну стиглість. Тому в фенології рослин відмічали початок колосіння, вступом у неї 10–15 % рослин і повну фазу, коли не менше 70–75 % рослин набували ознак фіксованої фази. За великої кількості опадів і низької температури фази росту уповільнюються, при нестачі вологи і спекотних умовах – проходять швидше. Для визначення ступеня залежності тривалості періоду сходи–колосіння досліджуваних колекційних зразків від генотипу та умов року використано двохфакторний дисперсійний аналіз за цим показником. Значення експериментального показника критерію Фішера (для генотипу – 1,88) більше за значення теоретичного (1,43 та 3,07 відповідно), отже між досліджуваними факторами існує достовірна відмінність. За результатами дисперсійного аналізу можемо зробити висновок, що у варіюванні показника тривалості періоду сходи–колосіння вплив генотипу й умов року був достовірним, у загальному варіюванні був більшим вплив генотипу, однак за значенням факторного середнього квадрата значно вищим був вплив умов року (70,33). Це дає можливість стверджувати, що тривалість періоду сходи–колосіння для колекційних зразків залежить як від погодних умов, так і від генотипу. Для

визначення розподілу колекційних зразків за тривалістю періоду вегетації було досліджено відсоткове співвідношення часток генотипів за цим показником. Розподіл зразків колекції за тривалістю вегетаційного періоду був незначно асиметричним у бік середньостиглих та пізньостиглих зразків. Найбільша кількість зразків, по 12 шт. відповідно, припадала на сорти з тривалістю періоду вегетації у діапазоні 239 – 241 та 241 – 243 діб. Найменша кількість – по 2 зразки – припадала на ультра ранньостиглі (менше 231 діб), та ультра пізньостиглі (більше 245 діб). Виділено зразки за стиглістю: ранньостиглі – 11,5 %; середньостиглі – 50,8 %; пізньостиглі – 37,7 %. Для комплексного дослідження колекційних зразків за господарсько-цінними ознаками був проведений аналіз структури врожаю та якості зерна колекційних зразків, а також фенологічні обліки та спостереження. У наших дослідженнях тривалість періоду сходи-колосіння була найбільшою у 2018 році і становила 241 добу. За спекотних умов 2017 року тривалість цього періоду зменшувалась і становила відповідно 238 діб. Суттєво різнилися показники якості і врожайності колекційних зразків за роками. У середньому найвищими маса 1000 зерен (45,2 г) і врожайність (419 г/м<sup>2</sup>) були у 2018 році. Для 2017 року характерні нижчі показники врожайності, але вищі показники якості зерна: вміст протеїну 11,6 %; клейковини – 29,0 %. Отже, прояв господарсько-цінних ознак різнився за роками проведення досліджень і перебував під впливом зміни погодних факторів за період вегетації. Досліджуючи тривалість вегетаційного періоду пшениці озимої, можна зробити висновок, що вона залежить від метеорологічних показників і за спекотних умов ріст і розвиток рослин відбувається швидше, а за вологої прохолодної погоди – повільніше. Виділені кращі середньостиглі і пізньостиглі зразки, які перевищували стандарт на 5–61 г/м<sup>2</sup>. Середньостиглі зразки – Чураївна, Артеміда, Левада, Фора, пізньостиглі – Бенефіс, Троян, ранньостиглі – Русса і Миронівська 29 доцільно використовувати у схрещуваннях, щоб отримати новий вихідний матеріал як із високою врожайністю зерна, так і з оптимальною тривалістю вегетаційного періоду.

## **СТВОРЕННЯ ВИСОКОАДАПТИВНОГО ЛІНІЙНОГО МАТЕРІАЛУ ДИНИ ЗВИЧАЙНОЇ**

**О. В. ПАЛІНЧАК**, кандидат сільськогосподарських наук,  
**В. Ф. ЗАВЕРТАЛЮК**, кандидат сільськогосподарських наук  
Дніпропетровська дослідна станція ІОБ НААН, м. Дніпро

Темпи зміни клімату, які відбуваються на планеті, постають глобальною загрозою для ефективного ведення сільського господарства, зокрема в степовій зоні. Стрімке підвищення температурного режиму, розширення періодів спеки, збільшення частоти та тривалості посух, особливо в критичні для рослин

періоди, поповнюють фактори ризиків та створюють серйозні тенденції для викликів в овочівництві й баштанництві.

Сучасна гетерозисна селекція дині звичайної, як і переважної більшості перехреснозапильних рослин, базується на залученні в селекційні програми спеціальних батьківських ліній, створених методом інцухту – дієвим механізмом стабілізації цінних господарських ознак. Селекційні дослідження в контексті глобальних змін кліматичних умов спрямовуються на створення та пошук матеріалу з високою здатністю взаємодіяти з середовищем та пристосовуватись до стресових факторів вирощування.

Науково-дослідну роботу проводили у відділі селекції та технології вирощування овочевих і баштанних рослин ДДС ІОБ НААН у 2016–2018 рр. Досліди було закладено за загальноприйнятою схемою селекційної роботи з баштанними культурами. Математичну обробку даних проводили за Б.А. Доспеховим (1985), параметри екологічної мінливості вивчали за А.В. Кильчевским та Л.В. Хотылевой (1989). Для визначення адаптивного потенціалу 54 інцухт-ліній дині власної селекції при формуванні продуктивних якостей розраховували коефіцієнти пластичності ( $b_i$ ), відносної стабільності ( $S_{gi}$ ), загальну (ЗАЗ) та специфічну адаптивну здатність (САЗ), селекційну цінність генотипу (СЦГі).

В результаті досліджень встановлено, що формування продуктивності та її складових (середня маса плоду) залежало як від екологічних умов року вивчення, так і від генотипу вихідної форми та тривалості самозапилення. У більшості ліній зі зростанням покоління інцухту не виявлено зниження біологічних та морфологічних показників, інцухт-депресію спостерігали у 6-ти груп ліній.

Продуктивність вивчених ліній варіювала у межах 0,34–1,64 кг/росл. Дуже низький рівень показника визначено у 7 ліній (0,34–0,57 кг/росл.), низький – у 12 ліній (0,63–0,86 кг/росл.). Переважна частина сукупності генотипів (29, або 54%) сформувала середній та високий врожай – 0,92–1,41 кг/росл. Найбільш високопродуктивними були лінії к-29073 (1,46 кг/росл.), к-30046 (1,48 кг/росл.), к-34085 (1,50 кг/росл.), к-36006 (1,55 кг/росл.), к-27178 (1,63 кг/росл.) та к-30039 (1,64 кг/росл.).

За ознакою «середня маса плоду», показники якої змінювались від 0,26 до 0,92 кг, найбільш відзначились лінії к-36004, к-27178 (по 0,80 кг), к-29067 (0,85 кг), к-34093 (0,86 кг), к-30059, к-29126, к-30032 (по 0,90 кг) та к-29133 (0,92 кг).

При вивченні адаптивних ознак увагу було акцентовано на лінійний матеріал, котрий забезпечує кращу життєздатність і продуктивність у мінливих умовах років досліджень. За нормою реакції на умови вирощування і вплив навколишнього середовища найбільш чутливими були лінії к-34085, к-31119, к-34101, к-34034, к-35002, к-33033 ( $b_i = 1,50–1,85$ ), продуктивність яких значно коливалась за роками досліджень та в середньому склалася за рахунок високих абсолютних значень у сприятливих умовах вирощування. На противагу,

20 ліній екстенсивного типу формували рівень врожайності за рахунок мінімальної реакції на стресові фактори ( $b_i = -0,28-0,84$ ). До пластичних віднесено 17 ліній зі значеннями коефіцієнту екологічної пластичності близько 1 ( $b_i = 0,88-1,19$ ), що дає змогу прогнозувати зміну їх продуктивності в межах екологічних умов вирощування.

Відносною стабільністю за продуктивністю відзначились 5 ліній, на розвиток яких зміна умов середовища здійснювала лише незначний вплив: к-30053, к-27159, к-30035, к-27178, к-28423 ( $S_{gi} = 20,14-29,59$ ). Інші лінії були більш нестабільними за реалізацією потенціалу вивченої ознаки та менше адаптованими до коливань абіотичних факторів ( $S_{gi} = 37,21-129,67$ ).

Для селекційної роботи практичну цінність становлять зразки з високою адаптивною здатністю, яка характеризує генотипи за змогою забезпечувати максимальний рівень прояву продуктивності по всій сукупності середовищ. Серед досліджених ліній найвищі ефекти ЗАЗ, або здатність адаптуватись до різноманітних умов, мали такі, як к-34085, к-27178, к-36006, к-30046, к-29073 (ЗАЗ = 0,45–0,62). Але найвищою САЗ була у 8 ліній, які більш продуктивні в оптимальних для дині умовах вирощування: к-34085, к-31119, к-33030, к-34101, к-34034, к-30030, к-30059, к-33033 (САЗ = 1,02–1,57). Інші лінії відзначились показником САЗ меншим за 1.

Селекційна цінність генотипу, як узагальнююча ознака, вирізняла 5 ліній з оптимальними параметрами адаптивності серед вивченого загалу, які є найбільш придатними для вирощування в різних екологічних умовах, здатні протистояти дії стресових факторів та поєднують підвищений рівень продуктивності зі стабільністю її формування за роками. Високі показники селекційної цінності генотипу мають лінії к-27178 (продуктивність в середньому за 2016–2018 рр. – 1,63 кг, СЦГі = 1,41), к-36006 (1,55 кг; 1,15), к-30046 (1,48 кг; 1,05), к-31115 (1,41 кг; 1,01), к-29073 (1,46 кг; 1,02).

Отже, в результаті господарського оцінювання самозапилених ліній дині визначено джерела цінних ознак: 6 – високої продуктивності (1,46–1,64 кг/росл.), 8 – крупноплідності (0,80–0,92 кг). При вивченні параметрів адаптивного потенціалу інцухт-ліній виділено 17 – пластичних, 5 – стабільних та 5 – високоадаптованих до зміни умов середовища років досліджень. Найбільш селекційно-цінними визначено 5 генотипів, які доцільно вводити в програми схрещувань по одержанню нових гетерозисних гібридів дині звичайної.

## ОЦІНЮВАННЯ МІНЛИВОСТІ ВРОЖАЙНОСТІ БУРЯКУ ЦУКРОВОГО В УМОВАХ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

**Т. К. КОСТЮКЄВИЧ**, кандидат географічних наук;

**А. Б. АНДРОНАКІ**, магістрант

**Одеський державний екологічний університет, м. Одеса**

Буряк цукровий є одним з найбільш продуктивних сільськогосподарських культур, в коренеплодах яких міститься 16–20 % цукру (сахарози). Крім отримання з буряка цукру, ще виходить обезцукрена стружка (жом), бадилля і меляса (цінний відхід переробки буряку). Шляхом силосування або сушіння бадилля і жому можна отримати вельми цінний корм для худоби, якій добре зберігається. Заходи щодо підвищення ефективності рослинництва повинні бути спрямовані на забезпечення максимально можливого врожаю в існуючих ґрунтових, кліматичних та економічних умовах. Прагнення до узгодження потреб рослин до умов зовнішнього середовища є основним екологічним принципом підвищення продуктивності. При цьому, якість врожайності, що залежать від людини – сортовий склад, рівень агротехніки, енергоозброєність і інші – можуть лише послабити або посилити вплив природно-кліматичних складових.

Ряди врожайності досліджувалися нами за допомогою методу гармонійних ваг. Також були визначені відхилення розрахункових трендових значень від фактичних та виконаний аналіз динаміки врожайності за період з 1988 по 2017 роки для Львівської області.

При середній багаторічній врожайності цукрового буряку в 300 ц/га вирівняний рівень урожайності на початок розглянутого періоду під впливом культури землеробства становив 356 ц/га. В кінці досліджуваного періоду значення врожаю значно підвищилось та становило 531 ц/га. Під впливом погодних умов окремих років врожай значно варіював. Мінімальне значення врожаю цукрового буряку в 159 ц/га та 172 ц/га спостерігалось в 2001 та 2002 роках, а максимальні значення - в 2017 році та становило 520 ц/га.

Для виявлення в чистому виді впливу погодних умов окремих років на формування врожаю в умовах Львівської області, було розглянуто відхилення фактичних урожаїв від лінії тренду. За 30 років у 16 випадках спостерігались від'ємні відхилення, які були досить суттєвими і коливалися від -3,7 до -78 ц/га. Найбільш несприятливими для вирощування цукрового буряку були 1997, 1998, 2007 та 2013 рр., саме у ці роки спостерігались найбільші від'ємні відхилення від лінії тренду. Це свідчить про дуже несприятливі погодні умови, що склалися протягом цих років.

Найбільш сприятливим для вирощування цукрового буряку був 2008 р., коли додатне відхилення від лінії тренду становило 52 ц/га. Також великі прирости врожаю за рахунок сприятливих погодних умов було отримано у 1999 р. – 20 ц/га та у 2014 р. – 25 ц/га. Таким чином, агрометеорологічні умови

Львівської області сприятливі для вирощування та отримання стійких та сталих врожаїв цукрового буряку, але при умовах дотримання технології обробітку.

## АНАЛІЗ ВПЛИВУ «НОВОГО КЛІМАТУ» НА ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ

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

Кукурудза цукрова важлива овочева культура. За останні роки попит на її свіжу продукції значно збільшився. Її вирощуванням займаються не лише дачники та городники, але і індивідуальні приватні господарства із невеликою площею у землекористуванні (та з вирощуванням кукурудзи у монокультурі).

Однак значні площі її зосереджено в умовах Лісостепу та Степу України. Де одним із лімітуючи факторів отримання високого рівня врожайності є волога. В умовах Степу дане питання вирішується облаштуванням системи зрошування, оскільки саме південна частина нашої країни була і залишається досить посушливою. Та для забезпечення території водою упродовж 1961–1971 років було побудовано Південно-Кримський канал (ПКК).

Південно-Кримський канал – унікальна споруда. Довжина його основного русла становить до 403 км, що робить його чи не єдиним найдовшим каналом Європи. Проте враховуючи будівництво додаткових відгалужень його загальна довжина складає 11 тис. км (Шароварина Е.С., 2016 г.; Гулин С.Б. и др., 2016 г.). За проектом було розраховано, і дотримано при будівництві, що до Джанкоя вода у каналі рухається самопливом (Тимченко З. 2012).

Однак в умовах Лісостепу необхідно розраховувати лише на природні умови. Тобто рослини можуть розраховувати лише на ґрунтові запаси воді та опади у період вегетації. оскільки залягання ґрунтових вод може бути аж на глибині 22 метрів.

Клімат України досить стрімко почав змінюватися, особливо за останні 15–20 років, що призводить до формування «нового клімату» (Балюк С. А., Носко Б. С., Воротинцева Л. І., 2018), що являється результатом антропогенної діяльності людини.

Стрімку зміну клімату та її наслідки досліджують Т. Адаменко, Н. Кирнасовська, Н. Стерн, Л. Берштейн та ін., а саме жарке, посушливе літо, незвично тепла зима, смерчі, тайфуни, затоплення територій. Оскільки, його зміна впливає не лише на зменшення обсягів виробництва сільськогосподарських культур, а і на розвиток економіки країни (Бутко В., 2014).

Так за даними Інституту зрошувального землеробства НААН за останні 35 років спостерігається підвищенням температури повітря на 2 °С у зоні Степу, та на 1,2 °С – Лісостепу, що супроводжується випадінням опадів у вигляді злив і

значним посиленням пануючих вітрів. Тоді як за даними О.Степова та В. Рома за період від 1906 до 2005 років зростання температури дорівнювало 0,74 °С (Степова О. В., Рома В. В., 2018).

Також значної шкоди вирощуванню сільськогосподарських культур завдає невинуватена вирубка дерев із лісосмуг. За таких умов поступово два поля об'єднуються в одне. Однак, самим негативним при цьому являється посилення впливу вітрової ерозії (Бурковський О. та ін. 2013).

Отже, зміна клімату, а саме підвищення температури повітря та зменшення вологості, призводить до розвитку ризикованого землеробства. Як наслідок, знижується доступність та рухомість поживних речовин та уповільнення росту кореневої системи. Тоді як збільшення кількості опадів у зимовий період сприяє вимиванню азоту у нітратній формі з ґрунту.

Одним із агрохімічних заходів для ефективного використання запасів продуктивної вологи є підвищення вміст у ґрунті таких елементів як фосфор і калій у рухомих формах та кремній, який підвищує стійкість рослин до стресових умов за рахунок зниження нагрівання листків за рахунок підтримання рівня води у рослинному організмі (Балюк С. А., Носко Б. С., Воротинцева Л. І., 2018).

Проте, для зменшення витрат на вирощування сільськогосподарської продукції важливе значення мають напрацювання селекціонерів, які працюють в напрямку підвищення адаптивної здатності існуючих та новостворених сортів і гібридів до змін погодних умов, що визначається на основі їх потенційних можливостей. Тож їх генетична специфічність (стійкість до змін кліматичних умов) у формуванні врожаю становить від 45 до 50 % (Климчук О., Скорук О., 2011).

Отже, сільському господарству природні стихійні лиха завдають значної шкоди. Та виробники намагаються зменшити або ж повністю нівелювати їх негативний, а в окремі роки згубний вплив. Для цього необхідно поєднувати та використовувати напрацьовані досягнення науковців у сфері вирощування сільськогосподарських культур.

## **РОЛЬ РІСТРЕГУЛЮВАЛЬНИХ РЕЧОВИН У ФОРМУВАННІ ПРОДУКТИВНОСТІ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ**

**О. Д. ЧЕРНО**, кандидат сільськогосподарських наук,

**Р. В. ГОЛИНСЬКИЙ**, магістрант

**Уманський національний університет садівництва, м. Умань**

Застосування рістрегулювальних речовин розглядається як екологічно чистий і економічно вигідний елемент, підвищення продуктивності культур, що дозволяє повніше реалізувати їх потенціальні можливості. За даними Л. В. Анішина (2004). застосування регуляторів росту рослин дасть змогу збільшити

валовий збір сільськогосподарської продукції на 10–25 % та щорічно отримувати додаткової продукції на шість мільярдів гривень. В країнах Західної Європи за рахунок внесення біорегуляторів росту рослин, одержують 15–30 % приросту врожаю. На думку багатьох учених, частка біологічних факторів інтенсифікації рослинництва в найближчому майбутньому становитиме 50 % приросту та якості врожаю (Бутузов А. С., 2010; Исайчев В. А., Костин О. В., 2006; Бондаренко А. Н., 2011).

Незважаючи на досить численну кількість публікацій стосовно ролі регуляторів росту у формуванні врожаю питання їх використання та мікродобрив ще не досягло належного розуміння і вони ще досить повільно впроваджуються в аграрному секторі. На думку З. М. Грицаєнко зі співавторами (2008) та В. Д. Паламарчука (2011) це пояснюється тим, що більшість фахівців не знайомі з механізмами впливу регуляторів росту на рослину, а також тим, що їх ефективність неможливе без всебічного вивчення їхньої дії на процеси метаболізму, росту та розвитку рослини і залежить від типу препарату, дози, строків технологій їх застосування, біологічної та сортової характеристики культури, застосування добрив, пестицидів тощо. Регулятори росту не підвищують продуктивність посівів, а лише активізують біологічні процеси рослинних організмів та посилюють проникність міжклітинних мембран, що сприяє повнішому розкриттю біологічного потенціалу врожайності культур

Стимулятори росту і розвитку поділяють на дві основні групи: ендогенні – природні (гібереліни, ауксини, етилен, кініни та ін.) і екзогенні – синтетичні, отримані в результаті органічного з'єднання. Природні стимулятори беруть участь в обміні речовин на всіх етапах життя рослини, впливають на процеси росту і формування нових органів, цвітіння, плодоношення, старіння, перехід до спокою і вихід з нього. Синтетичні стимулятори росту та розвитку є фізіологічними аналогами ендогенних фітогормонів або їх антагоністами, які впливають на загальний гормональний статус рослин (Попов С. Я. та ін., 2003; Сергєєв А. А., 2007).

Регулятори росту прискорюють обмінні процеси, підвищують врожайність та поліпшують якість зерна; вони прискорюють дозрівання, підвищують посухо- і морозостійкість рослин, сприяють зниженню вмісту нітратів і радіонуклідів в продукції. Їх застосування з пестицидами дає можливість скоротити дозу останніх (на 25–30 %) без зниження їхнього захисного ефекту (Пономаренко С.П., Іутинська Г.О., 1988; Половинкин, В. Г., Исайчев В. А., Провалова Е. В., 2012; Иванов В.М., Афанасьев А. А., 2005). Застосування сучасних регуляторів росту дозволяє суттєво розширити їх позитивний вплив на рослини у продовж усього вегетаційного періоду, а їх ефективність підтверджена перевіркою в наукових установах і виробничих умовах (Буряк, Ю.І., Чернобаб О. В., Вус М. А., 2007). Встановлено, що в умовах Рівненської дослідної станції на дерново-підзолистих ґрунтах Полісся

застосування Агростимуліну (виробник Інститут біоорганічної хімії і нафтохімії) підвищує врожаї озимої пшениці на 0,58 т/га (Анішин Л.В., 2008).

В умовах Одеської області застосування препаратів Біосил, Біолан, Радостим сприяли підвищенню енергії проростання і схожості насіння пшениці озимої сорту Оксана. При цьому в дослідях спостерігалось зниження ураженості рослин борошнистою россою, і буррою листовою іржею.

У світовому рослинництві регулятори росту все частіше використовують як елемент захисту рослин і рекомендовано їх сумісне застосування із хімічними препаратами. Багаторічними дослідження «ДПМНТЦ «Агробіотех» НАН і МОН України» встановлено, що регулятори росту рослин знижують фітотоксичність хімічних протруйників, стимулюють імунні реакції рослин, унаслідок чого оздоровлюються як товарна продукція, так і насіннєвий матеріал. Застосування регуляторів росту Стимпо і Регоплант виявляли антипатогенну активність проти збудників кореневої гнилі та плісені пшениці сорту Одеська напівкарликова при цьому їх біологічна ефективність становила 64–74 %, проте за високого інфекційного фону тієї чи іншої хвороби застосовувати ці препарати як альтернативу хімічним протруйникам вчені вважають недоцільним, а за невисоких інфекційних фонів цілком придатні. (Циганкова В. А. та ін., 2013).

За даними М. М. Сучека та Т. В. Степанчука (2013) в умовах Хмельницької ДСС встановлено, що застосування стимулятора росту Альфа Нано Гроу сприяло зниженню ураженості стебловою іржею в 1,5 раза та борошнистою россою – в 2,5 рази. За внесення цього препарату спостерігалось збільшення продуктивних стебел на 21 %, та озерненість колоса – на 18 % також підвищувалась стійкість рослин пшениці озимої до вилягання.

Застосування стимулятора «Біоекофунге-1» не тільки стимулювало проростання насіння гречки, але і захищало рослини від патогенів різних таксономічних груп (Demchenko O., Shevchuk V., Yuzvenko L. and other, 2016).

Аналогічні результати були одержані в дослідях Національного центру насіннезнавства і сортовивчення селекційно-генетичного інституту НААН Г. А. Іутинською зі співавторами (2010) з вивченням препаратів Біосил, Біолана, Радостим і встановлено що рівень ураженості буррою листовою іржею і борошнистою россою не перевищував 10–15 %, тоді як в контрольному варіанті рослини були уражені борошнистою россою на 25, а буррою іржею – на 35 %.

Під впливом деяких регуляторів росту збільшується глибина залягання вузла кущіння пшениці озимої, що посилює зимостійкість посівів. Так, під дією препаратів Агростимулін та Альфа глибина залягання вузла кущіння цієї культури досягала 3,2–3,8 см, у варіанті із внесенням Триману – 4 см за глибини його на контролі – 2,4 см. Збільшення глибини вузла кущіння під впливом регуляторів відмічено також і в дослідях Генічеської сільськогосподарської дослідної станції (Анішин Л. В., 2008).

Разом з тим, існують публікації, в яких негативно висвітлюється роль регуляторів росту у формуванні зернової продуктивності. Як вважають

С. Авраменко (2012), В. Дудка (2014), прискорення та підсилення певних біохімічних реакцій у рослинах нестабільні та короткотривалі, що призводить до порушення стабільності організму. Тому, ефект від застосування такого типу стимуляторів не перевищує 5–10 %. За свідченнями вчених, на жаль, переважна більшість з них не забезпечує позитивного результату, а нерідко викликає й негативну реакцію, що призводить до зниження продуктивності у рослин.

Результати досліджень Інституту Агроресурсів показали, що із 100 рістрегулюючих речовин лише 70 % препаратів спроможні підвищувати врожаї сільськогосподарських культур; інші 30%, попри їх високу рекламну оцінку, виявилися малоефективними (Анішин Л. В., 2002). На думку В. Швартау, Л. Михальської (2016), відсутність ефективної дії багатьох стимуляторів у виробничих умовах пов'язана зі складністю процесів регуляції росту й розвитку рослин в онтогенезі.

Аналогічні результати були одержані на Синельниківській ДСС, де вивчались препарати Біолан, Реаком, Радостим, Емістим, Вимпел, Ріверм, і було встановлено, що застосування рістрегулюючих речовин забезпечило значно нижчий приріст врожаю, за показники які наведені в рекламних проспектах фірм-виробників (гарантоване підвищення врожайності на 10–30 %). Максимальний приріст врожаю не перевищував 6–7 % за внесення препаратів Вимпел та Реаком у фазу виходу в трубку. Крім цього, не спостерігалось помітного підвищення стійкості рослин пшениці озимої до посушливих умов, низьких температур, вилягання, хвороб тощо не виявлено в протипагу характеристикам наданим виробниками цих речовин (Солодушко М. М., 2016).

Серед низки препаратів, які вивчались Інститутом Агроресурсів, найбільше вплинули на формування продуктивності пшениці озимої Агростимулін, Триман і Метаболіт. Регулятор Гумісол агрофірми “Гермес” підвищив урожай на 0,47 т/га (13,4 %) (Анішин Л. В., 2008). В той же час дослідженнями, що проводились в умовах Харківської області встановлено, що застосування стимуляторів Агростимуліну, Емістиму С для обприскування посівів пшениці озимої сорту Донецька 48 у фазу кінця куцнення-початок виходу в трубку забезпечує прибавку врожаю 0,36–0,29 т/га (Ніколаєнко А. М., Грищенко В. М., 2013).

Отже, не дивлячись на те, що в науковій літературі існує багато даних стосовно впливу рістрегулювальних речовин на продуктивність пшениці озимої, проте інколи вони носять суперечливий характер, а їх ефективність значною мірою залежить від ґрунтово-кліматичних умов, біологічних особливостей культури, сорту та системи удобрення і потребує подальшого вивчення.

## **ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ І ПОСІВНИХ ЯКОСТЕЙ НАСІННЯ РІПАКУ ОЗИМОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ЙОГО НОРМ ВИСІВУ ТА РІВНІВ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ РОСЛИН**

**В. Г. КРИЖАНІВСЬКИЙ**, кандидат сільськогосподарських наук,

**В. В. ВОЛКОВ**, магістрант

**Уманський національний університет садівництва**

Рівень мінерального живлення та норми висіву насіння на початковому етапі його проростання не впливали на величину схожості. Польова схожість на всіх варіантах була в межах 89–91 %. Їх вплив на ріст і розвиток рослин спостерігався уже при переході з монотрофного живлення на дитрофне. У двічі більша кількість опадів II і III декад серпня 2018 р. (110,6 мм за середніх багаторічних показників 58,0 мм) забезпечили продуктивну вологість орного шару ґрунту (0–10 см) на рівні 26–32 мм, а висока температура повітря 19,2 °С за норми 16,9 °С польову схожість на рівні 83–89 % . Крім природних факторів у 2017 р., зумовлених конкретними ґрунтовокліматичними умовами зони вирощування, на польову схожість насіння суттєво впливали норми. Із збільшенням норм висіву насіння польова схожість насіння знижувалася на 7–10 % при усіх рівнях мінерального живлення. Підвищення норм внесення мінеральних добрив знижувало польову схожість на 3–7 %. Рівень мінерального живлення рослин  $N_{180}P_{135}K_{240}$  і норма висіву насіння 1,0 млн схож. нас. шт./га була найдільш оптимальною для формування польової схожості 96 %. За два роки досліджень польова схожість за норми висіву насіння 1,0 млн схож. нас. шт./га становила 90–92 %, за норми висіву – 1,3 млн схож. нас. шт./га насіння – 89–91%, а за норми 1,6 млн схож. нас. шт./га – 88–90%. В межах помилки було зниження польової схожості (1–2 %) за норм висіву насіння 1,3 і 1,6 млн схож. нас. шт./га порівняно з нормою 1,0 млн схож. нас. шт./га ( НІР<sub>05</sub> 1,65–2,14). Недостовірним був вплив доз мінеральних добрив за всіх норм висіву насіння на даний показник 1–3 % (НІР<sub>05</sub> 1,91–2,47). У осінній період 2017 р. на стан розвитку рослин вплинула відсутність опадів впродовж вересня–листопада та тепла навіть жарка погода у цей період. Кількість опадів не перевищувала 5–25 % середньобагаторічних показників, а середні добові температури перевищували 15°С . Аномально тепла погода грудня і першої половини січня зумовила слабку вегетацію у цей період. Осінній період 2018 р. характеризувався підвищеним температурним режимом та достатньою кількістю опадів. За фенологічними спостереженнями та морфологічними вимірами рослин на час припинення осінньої вегетації середні показники структури рослин відзначалися певною строкатістю і залежали як від погодних умов осіннього періоду в роки досліджень, так і від норм висіву насіння та доз мінеральних добрив. У середньому за два роки досліджень встановлено, що за норми висіву насіння 1,0 млн схож. нас. шт./га висота рослини ріпаку озимого

на контролі (без добрив) становила 37,7 см, а з внесенням мінеральних добрив в нормі  $N_{60}P_{45}K_{90}$  зростала до 42,3 см. Збільшення дози мінеральних добрива до  $N_{120}P_{45}K_{90}$  сприяло незначному підвищенню висоти рослин на 1,5 см, що в межах помилки (НІР<sub>05</sub> 1,36). Не суттєвим були прирости висоти рослин за дози  $N_{180}P_{135}K_{240}$ . Довжина кореня рослини за таких же варіантів досліду також мала тенденцію до збільшення з 9,3 до 13,6 см. Повітряно-суха маса рослини коливалася від 59 до 98 г, діаметр кореневої шийки – від 0,74 до 0,99 см, а її висота над рівнем ґрунту – від 2,1 до 2,7 см. Підвищення норми висіву насіння до 1,3 млн схож. нас. шт./га порівняно з нормою 1,0 млн схож. нас. шт./га впливало на збільшення висоти рослин в середньому на 1,5 см (без добрив – контроль) і на 1,1 см (фон мінерального живлення  $N_{180}P_{135}K_{240}$ ) та зниження довжини кореневої системи на 0,9–2,4 см. При цьому повітряно-суха маса рослини зменшувалася на 13–16 г. Внаслідок загущення і більшої висоти рослин, діаметр кореневої шийки порівняно з нормою висіву насіння 1,0 млн схож. нас. шт./га був меншим на 0,08–0,10 см, але вона знаходилася вище на 0,3–0,4 см над рівнем ґрунту. За норми висіву насіння 1,6 млн схож. нас. шт./га спостерігалася аналогічна закономірність. Порівняно з контролем (норма висіву 1,0 млн схож. нас. шт./га насіння), рослини були вищими на 2,4–3,6 см, а довжина коренів меншою на 1,3–3,4 см. Збільшення густоти стояння рослин на одиниці площі обумовлювало зниження живлення рослин, тому маса рослини була меншою з контролем на 17–18 г. У таких посівах рослини більш затінювали одна одну і витягувалися в рості, тому діаметр кореневої шийки був меншим в усіх варіантах досліду на 0,20–0,24 см, а її рівень над поверхнею ґрунту на 0,7–0,8 см вище. Аналогічна закономірність розвитку рослин ріпаку озимого на час припинення осінньої вегетації залежно від доз внесення мінеральних добрив та норм висіву насіння спостерігали в 2017 р. Зимостійкість сорту є важливим показником який безпосередньо визначає зону його поширення та впливає на урожайність. Адаптивні властивості рослин ріпаку озимого у наших дослідках знаходилися в прямій залежності від погодних умов у зимові періоди та варіантів які вивчалися. Перезимівля рослин залежала від адаптивних властивостей сорту реагувати на різні норми висіву насіння та за таких умов інтенсивності живлення рослин. При нормі висіву насіння 1,0 млн схож. нас. шт./га на варіанті без внесення добрив перезимівля становила 78 %. Із збільшенням норми висіву (1,3, 1,6 млн схож. нас. шт./га) відсоток перезимівлі дещо зменшувався – 75, 72 %. За рахунок кращого розвитку рослин у осінній період при внесенні добрив відсоток перезимувалих рослин збільшувався, при цьому відмічено, що зі збільшенням норми висіву насіння цей показник зменшувався. Зокрема, при нормі висіву 1,0 млн схож. нас. шт./га за рівня мінерального живлення  $N_{60}P_{45}K_{90}$  відсоток перезимувалих рослин становив 81, що на 3 % більше контролю. При збільшенні рівня живлення до максимального ( $N_{180}P_{135}K_{240}$ ) цей показник становив 90 %, що вище контролю на 12 %. Із збільшенням норми висіву до 1,6 млн схож. нас. шт./га загальний відсоток рослин які перезимували при всіх рівнях живлення зменшувався,

зокрема при середньому рівні живлення  $N_{120}P_{90}K_{180}$  на 8%, а при  $N_{180}P_{135}K_{240}$  – на 10 %.

## **ПРОДУКТИВНІСТЬ ПШЕНИЦІ СПЕЛЬТИ ЗАЛЕЖНО ВІД ВИДІВ ДОБРИВ, ЇХ ПОЄДНАННЯ ТА СТРОКІВ ЗАСТОСУВАННЯ АЗОТНИХ ДОБРИВ**

**Г. М. ГОСПОДАРЕНКО**, доктор сільськогосподарських наук,  
**В. В. ЛЮБИЧ**, доктор сільськогосподарських наук  
**Уманський національний університет садівництва, м. Умань**

Нині близько половини приросту врожаю в світі одержують завдяки мінеральним добривам. За оцінками американських учених, добрива забезпечують його підвищення на 41 %, гербіциди – на 13–20, сівозміна і обробіток ґрунту – на 11–18, кліматичний чинник – до 15, гібридне насіння – 8, водна меліорація – до 5 %. Вчені Німеччини відносять половину приросту врожаю за рахунок добрив, а Франції – навіть до 70%. Подібні закономірності з деякими відхиленнями стосовно різних ґрунтово-кліматичних умов спостерігаються і в Україні. Раціональне застосування добрив створює передумови для збільшення врожайності, поліпшення якості зерна, отримання економічної вигоди від вирощування пшениці озимої. Майже на всіх ґрунтах пшениця потребує сумісного застосування азотних, фосфорних і калійних добрив, проте в різних співвідношеннях.

Досліджували сорти пшениці спельти озимої Зоря України, отриманого методом індивідуально-родинного добору з місцевого сорту Буковинський 1 і Європа – гібридизацією *Triticum aestivum* L. / *Triticum spelta* L.

У середньому за три роки досліджень врожайність зерна пшениці спельти сорту Зоря України на неудобрених ділянках становила 4,55 т/га. Одноразове підживлення азотними добривами дозою 120 кг/га д. р. збільшувало її до 5,28 т/га або на 16 %. Роздрібне внесення азотних добрив ( $N_{60} + N_{60}$ ) на тлі фосфорних і калійних добрив підвищувало врожайність зерна до 5,34 т/га або на 17 %, а у варіанті фон +  $N_{60} S_{35} + N_{60}$  – до 5,44 т/га або на 20 % порівняно з контролем. Парні комбінації фосфорних і азотних чи калійних і азотних добрив забезпечило збільшення врожайності до 5,14–5,20 т/га або менше на 0,08–0,14 пунктів порівняно з повним мінеральним добривом ( $P_{60}K_{60} + N_{120}$ ).

Урожайність зерна пшениці спельти сорту Європа була істотно меншою порівняно з сортом Зоря України, проте реакція на застосування азотних добрив була більшою. Так, у середньому за три роки досліджень вона збільшувалась з 3,27 т/га до 4,95 т/га у варіанті фон +  $N_{60} S_{35} + N_{60}$  або на 1,68 т/га порівняно з варіантом без добрив, а в сорту Зоря України – на 0,89 т/га.

Урожайність по різному змінювалась залежно від погодних умов років досліджень. Погодні умови 2014 і 2015 рр. були сприятливішими порівняно з

2013 р., проте рослини пшениці спельти сорту Зоря України вилягали у 2014 і 2015 рр., а сорту Європа – у 2014 р. Тому врожайність зерна сорту Зоря України була найбільшою в 2013 р., а сорту Європа – в 2015 р.

Урожайність пшениці спельти змінюється залежно від погодних умов, сорту та особливостей удобрення. Поліпшення умов азотного живлення найбільше підвищує врожайність, при цьому ефективність азотних добрив істотно залежить від особливостей сорту.

## **ЛІНІЙНІ РОЗМІРИ НАСІННЯ ЗРАЗКІВ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО КОЛЕКЦІЇ УМАНСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ САДІВНИЦТВА**

**Ж. М. НОВАК**, кандидат сільськогосподарських наук,

**Т. В. БУГА**, магістрант

**Уманський національний університет садівництва, м. Умань**

Ячмінь – одна з найважливіших сільськогосподарських культур із багатоцільовим використанням. Його зерно – це поживний концентрований корм для тварин та цінна сировина для харчової і пивоварної промисловості.

Кожен сорт або гібрид характеризується комплексом морфологічних, біометричних та фізико-хімічних ознак.

Співвідношення розмірів насіння, а саме:  $b : a : l$  (ширини, товщини та довжини) є характерним для кожного сорту та виду рослин. Від умов вирощування середнє значення даного співвідношення практично не залежить. Тобто, воно є генетично обумовленим (Макрушин М.М., Макрушина Є.М., 2011). Ширина і товщина насіння у зернових колосових культур досить близькі, але визначення їх потрібне для правильного вибору решіт і для визначення параметра (товщини чи ширини), за яким буде проводитись сортування насіння. Для цього використовується сортувальний індекс (відношення товщини до ширини насіння), при цьому сортують насіння за найменшим показником. Призначенні сортувального індексу менше одиниці, сортування проводиться за товщиною насіння, в іншому разі – за шириною.

У дослідженнях 2016 – 2018 років аналізували сортозразки ячменю ярого колекції Уманського НУС та порівнювали їх з сортом Беатрікс (стандарт). Зокрема, визначали лінійні розміри насіння.

У насіння сорту Беатрікс ширина становила 3,6 мм, товщина – 2,7 мм, а довжина – 7,1 мм. Таким чином, співвідношення лінійних розмірів насіння ( $b : a : l$ ) цього сорту становила 1,32 : 1,00 : 2,63. Варіація показників ширини та товщини насіння була слабкою з коефіцієнтами відповідно 7,85 і 5,02 %. Довжина насіння, навпаки, характеризувалась середньою варіацією.

Ширина насіння аналізованих у досліді сортозразків коливалась в межах від 3,3 мм у зразка 9/17 до 3,6 мм у селекційного номера 10/17. Хоча абсолютні показники ширини насіння не сильно відрізнялись у різних сортозразків,

варіювання цієї ознаки мало значні відмінності залежно від генотипу. Так, у сортозразків 6/17; 8/17 і 10/17 відмічене слабе варіювання ширини насіння (коефіцієнти варіації відповідно 9,71; 4,76 та 6,85 %). При цьому у зразка 6/17 воно наближалось до середнього. У сортозразків 7/17 і 9/17 ширина насіння середньо варіювала ( $V = 15,62$  та  $13,16$  %).

Товщина насіння досліджуваних сортозразків становила 2,7–2,8 мм. У чотирьох зразків (6/17; 7/17; 9/17 і 10/17) варіювання цього показника було дуже слабким з коефіцієнтами відповідно 2,44; 4,46; 2,15 і 2,36 %. Проте у сортозразка 8/17 воно було сильнішим ( $V = 10,05$  %), що свідчить про специфічну реакцію генотипу.

Довжина насінини – це найбільший показник її розміру. У аналізованих сортозразків вона становила 6,4–7,1 мм. За довжиною насіння лише номер 8/17 не поступався стандарту, тоді як дані усіх інших зразків були меншими від таких у сорту ячменю ярого Беатрікс на 0,3–0,7 мм. Відмічене слабе варіювання цієї ознаки у всіх аналізованих форм, при чому найменшими коефіцієнти варіації були у сортозразків 9/17 і 10/17 – відповідно 3,18 та 4,45 %.

За твердженням науковців (Їжик М.К., 2000), від умов вирощування більше залежать ширина та товщина насіння, тобто їх величина є результатом як правильного процесу вирощування, так і взаємодії погодних факторів. Тоді як довжина насіння є більш стабільним показником, властивістю і характеристикою генотипу, оскільки формується найпершою з усіх розмірів насіння.

У наших дослідженнях найменше варіювали у межах сортозразку довжина та товщина насіння з коефіцієнтами варіації відповідно 3,18–13,39 і 2,15–10,05 %, тоді як ширина насіння змінювалась сильніше ( $V = 6,85$ – $15,62$ ).

## **УРОЖАЙНІСТЬ КОНДИЦІЙНОГО НАСІННЯ НОВИХ СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ТА ВАГОВИЙ КОЕФІЦІЄНТ РОЗМНОЖЕННЯ ЗА ЗВИЧАЙНОГО РЯДКОВОГО СПОСОБУ СІВБИ**

**В. Г. КРИЖАНІВСЬКИЙ**, кандидат сільськогосподарських наук,  
**О. Р. ШКІНДЕР**, магістрант  
Уманський національний університет садівництва, м. Умань

Нині досягнення селекції в Україні не можливе без добре налагодженого насінництва, основна роль якого полягає у прискореному розмноженні сортового насіння, поширенні у виробництві нових сортів, збереження їхніх цінних ознак і властивостей та генетичної ідентичності. Вирощування насіннєвих посівів пшениці озимої вимагає чіткого дотримання на високому рівні всіх агротехнологічних заходів, з метою отримання насіннєвого матеріалу

певного сорту з високими посівними якостями та зі збереженням генетично обумовлених показників продуктивності для подальшої її реалізації при вирощуванні. У період високої вартості енергоносіїв як основний пріоритет ставиться економічний чинник ведення насінництва. З урахуванням генетичних особливостей нових сортів та їх реакції при вирощуванні на екологічні чинники існує можливість не тільки збільшити коефіцієнт розмноження високоякісного насіннєвого матеріалу зі збереженням високих посівних кондицій, а й збільшити економічну ефективність та рентабельність виробництва насіння. Використання різних способів сівби визначає площу живлення, що впливає на врожайність пшениці озимої, фізичні та посівні показники якості насіння. Продуктивність пшениці озимої найвища за оптимальної норми висіву, величина якої залежить від кліматичних умов, родючості ґрунтів, попередника, удобрення, біологічних особливостей сорту, строків і способів сівби, якості насіння і т.д. Необґрунтоване збільшення норми висіву зменшує реалізацію потенціалу продуктивності культури. Норма висіву безпосередньо пов'язана із строками сівби. При сівбі в ранні строки рослини добре кущаться і формують нормальний стеблостій при менших нормах висіву. На пізніх посівах для створення оптимального числа продуктивних стебел на одиниці площі норму висіву необхідно збільшувати на 10–15 %. Урожай меншою мірою залежить від кількості рослин, а більше – від кількості продуктивних пагонів. Дані окремих досліджень свідчать про доцільність зменшення норми висіву пшениці озимої в насінницьких посівах. Адже на зріджених посівах посилюється фотосинтетична діяльність рослин, повніше використовуються поживні речовини і волога, збільшується маса 1000 зерен та поліпшується якість насіння. І як наслідок – це забезпечувало покращення всіх економічних показників, в першу чергу, за рахунок приросту врожаю. На врожайність пшениці озимої істотно впливає норма висіву насіння. Тому норму висіву треба розглядати як елемент ресурсозбереження для формування високого врожаю. Економічна ефективність зменшення норм висіву, з метою прискореного впровадження нових сортів у виробництво і, особливо, визначення порогу доцільності зменшення норм висіву вивчена недостатньо. Сорт пшениці озимої Богдана за звичайного рядкового способу сівби на контролі забезпечує рівень врожаю кондиційного насіння на рівні 3,64 т/га, тоді як на достовірному рівні при  $HP_{0,5}=0,36$  т/га даний показник перевищує лише варіант за сівби п'ятого жовтня сівби за норми сівби 5,5 млн шт./га з показником 4,21 т/га або на 0,57 т/га (15,7%). Всі інші варіанти досліді по даному сортові знаходилися в межах статистичної похибки і лише варіант за сівби 25 вересня за норми сівби 4,0 млн шт./га поступався на 0,74 т/га (20,3 %). Пшениця озима сорту Славна у всіх варіантах досліді за даним показником перевищувала контроль. Однак найвищі показники рівня врожаю кондиційного насіннєвого матеріалу були отримані на усіх строках сівби за норми сівби 2,5–3,0 млн шт./га до контролю відповідно 4,99 (+1,65), 4,86 (+1,22) і 4,87 т/га (+1,23 т/га). Таким чином, за даних норм висіву формувалося найбільш крупне і вирівняне зерно у сорту Славна.

Сорт пшениці озимої Чорнява аналогічно як і сорт Славна за звичайного рядкового способу сівби по всіх варіантах дослідження за даним показником перевищує контроль. Однак найвищі показники рівня урожаю кондиційного насіннєвого матеріалу було отримано за сівби 15 вересня на ширину міжрядь 15 см за норми сівби 4,0 млн шт./га і становили 4,88 т/га (+1,17 т/га), та за норми сівби 5,5 млн шт./га – 4,83 т/га (+1,19 т/га). Таким чином, за даних норм висіву формувалося найбільш крупне і вирівняне зерно у сорту Чорнява. Сорт Астарта забезпечив найвищу продуктивність по досліджуваному показнику щодо контролю (в межах від 1,59 до 3,38 т/га). Найвищий рівень продуктивності 7,02 т/га (+3,38 т/га або + 92,9 %) становив на варіантові за сівби 5 жовтня за норми сівби 5,5 млн шт./га. Показник приросту щодо показника контрольного варіанта 1,59–1,96 т/га забезпечив посів за норми сівби 2,5–3,0 млн шт./га. Тоді, як норми сівби 4,0–5,5 забезпечили показник приросту щодо стандарту в межах 2,21–3,38 т/га. Зміщення строку сівби на п'яте жовтня за звичайного рядкового способу сівби приводило до значного зниження врожайності порівняно з сівбою 15 і 25 вересня. Врожайність за найпізнішого строку сівби п'ятого жовтня була дещо вищою, ніж при сівбі 25 вересня. Окрім цього, по всіх варіантах досліду було проведено визначення вагової норми висіву, де було враховано кількісну норму висіву, вагу 1000 насінин, лабораторну і польову схожість, а також терміни сівби. Так, за найменшої норми сівби 2,5–3,0 млн шт./га вага насіння в середньому за два роки становила 0,15–0,16 т/га, за норми сівби 4,0 млн шт./га відповідно 0,23–0,26 т/га та при 5,5 – 0,32–0,36 т/га, тобто різниця між ваговими нормами становила  $\approx 50\%$ . Ваговий коефіцієнт розмноження насіння на контролі становив у середньому за два роки 11,2, тоді як в сорту Богдана за широкорядного способу сівби найвищий показник був 41,5 при посіві п'ятого жовтня з нормою висіву 5,5 млн шт./га та 26,1–28,1 за всіх строків сівби з нормою висіву 2,5–3,0 млн шт./га, а найменші показники становили 11,4 та 11,7 за сівби 15 та 25 вересня з нормою висіву 5,5 млн шт./га насіння.

## **ВПЛИВ МОЛІБДЕНУ І ВАПНУВАННЯ НА ВРОЖАЙНІСТЬ І ЯКІСТЬ ЗЕРНА ГОРОХУ**

**В. І. НЕВЛАД**, кандидат сільськогосподарських наук,

**Ю. В. НЕВЛАД**, магістрант

**Уманський національний університет садівництва, м. Умань**

Головним джерелом мікроелементів для рослин є ґрунт. Порівняно з макроелементами вміст їх у ґрунті не високий. Так, валовий вміст молібдену складає 3–8 мг/кг ґрунту. Не всі ґрунти можуть повністю задовольняти потреби рослин у мікроелементах. Причиною цьому є їх слабка доступність рослинам.

Вміст молібдену в ґрунті в доступній формі залежить від типу ґрунту і коливається в значних кількостях у межах одного типу.

Надходження молібдену з органічними добривами лише частково компенсує винос їх з ґрунту. Щоб рослини не відчували його нестачу, необхідно застосовувати молібденові добрива. Вони є додатковим резервом підвищення врожайності та поліпшення якості сільськогосподарської продукції (Г. С. Посипанов, 1982; Б. Оверченко, 2002).

Ефективним способом використання молібдену є введення його до складу макродобрив. Поряд з безпосереднім внесенням його у ґрунт широко застосовують передпосівну обробку насіння молібденом. Її доцільно поєднувати з протруюванням насіння засобами захисту рослин.

Важливе значення для процесу симбіотичної азотфіксації мають мікроелементи. На кислих ґрунтах особливо потрібний молібден. Він позитивно впливає на симбіотичну азотфіксацію, оскільки безпосередньо приймає участь у цьому процесі, поліпшуючи азотний обмін в рослинах, в утворенні білка і посилює фотосинтез (В. Лихочвор, 2003).

Застосування добрив позитивно впливає на створення оптимальних умов для росту і розвитку рослин гороху, а відповідно на підвищення його урожайності з одиниці площі. Вони впливають не тільки на темпи росту і розвитку рослин, формування симбіотичного потенціалу посіву, але і збільшують урожайність зерна гороху.

Для посилення симбіотичної фіксації азоту важливе значення мають молібденові добрива. Їх потрібно застосовувати, якщо в 1 кг ґрунту вміст рухомого молібдену менше 0,3 мг. При цьому велике значення для підвищення урожайності має вапнування. Дози вапна встановлюють в залежності від рівня кислотності ґрунту і його гранулометричного складу. Для нейтралізації кислотності ґрунту легкого гранулометричного складу від рівня  $pH_{КСІ}$  4,1–4,5 до 5,6–6,0 необхідно внести СаО по 4,5–5,0 т/га, середніх суглинків – 5,6–6,2 т/га, важких – 6,5–7,0 т/га.

Від нейтралізації кислотності ґрунту зростає врожайність гороху і підвищується ефективна дія мінеральних і органічних добрив на всі культури сівозміни.

Слід відмітити, що найвищу урожайність гороху 22,7 ц/га отримано в варіанті із застосуванням молібдену і проведенням вапнування ґрунту. Також значний вплив на зниження урожайності гороху склали погодні умови і впершучергу температура, а також кількість опадів, як протягом року, так і в період його вегетації.

В середньому за два роки досліджень від застосування молібдену урожайність гороху зросла із 15,2 до 16,1 ц/га, або на 0,9 ц/га. На підвищення врожайності гороху також впливало вапнування ґрунту. В досліді урожайність гороху зросла із 15,2 до 16,8 ц/га. Цей показник виявився навіть більш високим, ніж при застосуванні молібдену. Тому із наших досліджень випливає висновок, що горох негативно реагує на підвищену кислотність

грунту, і найкращі результати за урожайністю дає на нейтральних ґрунтах. Саме тому найбільш високу урожайність гороху одержано у четвертому варіанті, де вона складала 17,5 ц/га, що на 11 % вище контролю. Користуючись даними найменшої істотної різниці цей приріст урожайності є найбільш значним. В даному варіанті застосовувався молібден в поєднанні з вапнуванням ґрунту.

Таким чином, в зоні Лісостепу на чорноземі опідзоленому сумісне застосування вапнування з внесенням молібдену дозволяє значно підвищити урожайність гороху.

Вміст білка в зерні гороху є досить важливим показником його якості. Як зазначає Г.С. Посипанов ( молібден сприяє підвищенню урожайності гороху і одночасно значно підвищує вміст білка в зерні.

В дослідях молібденові добрива в дозі 3 кг/га збільшували співвідношення білкового азоту до небілкового з 7,06 до 7,62 (В. И. Ивченко, М. П. Ковальчук, 1987).

При сумісному застосуванні молібдену з одночасним вапнуванням ґрунту вміст білка в зерні гороху становив 21,4 %. Теж саме було одержано в середньому за два роки досліджень, де вміст білка в зерні гороху був найвищим і складав 21,1 %, що на 9,8 % більше контрольного варіанту.

Застосування молібдену з одночасним вапнування ґрунту позитивно впливало на вихід білка з гектара

В середньому за два роки досліджень вихід білка значно збільшився у варіанті із сумісним застосуванням молібдену з одночасним вапнуванням ґрунту, його приріст склав 0,8 ц/га, або 22 % по відношенню до контролю. При внесенні в ґрунт молібдену приріст становив 0,4 ц/га, або 13 %, при проведенні вапнування ґрунту – 0,6 ц/га, або 17 % по відношенню до контролю.

Таким чином, проведені нами дослідження показали, що в результаті комплексного застосування вапнування, молібдену і  $N_{25}P_{50}K_{50}$  під горох створюються оптимальні умови, які забезпечують інтенсивний ріст і розвиток рослин.

## **АНАЛІЗ ГІБРИДНИХ ПОПУЛЯЦІЙ *TRITICUM AESTIVUM* L. × *TRITICUM SPELTA* L. ЗА ВМІСТОМ КЛЕЙКОВИНИ**

**І. П. ДІОРДІЄВА**, кандидат сільськогосподарських наук,

**О. С. ЗАВАЛКО**, магістрант

**Уманський національний університет садівництва, м. Умань**

Головними напрямками у селекції пшениці були і залишаються висока врожайність і якість зерна. Однак в останні роки спостерігається збільшення врожайності поряд із помітним зниженням якості зерна. Саме тому в Уманському національному університеті садівництва ведеться селекційна

робота зі створення нових високопродуктивних сортів пшениці з підвищеним вмістом білка та клейковини високої якості. Пшениця спельта (*Triticum spelta* L.) є давнім видом пшениці, що перевищує пшеницю м'яку за вмістом білка на 8–10 % і клейковини на 16–20 %. Схрещування пшениці м'якої зі спельтою дозволяють отримати нові форми пшениці, в яких можна очікувати поліпшення якісних показників продуктивності за рахунок інтрогресії в їх генотип генетичного матеріалу пшениці спельта. Метою досліджень було провести аналіз гібридних популяцій *Triticum aestivum* L. × *Triticum spelta* L. за вмістом клейковини та виділити генотипи з високим проявом ознаки.

Вивчення гібридних популяцій проводилось впродовж 2017–2018 рр. в науковій лабораторії генетики, селекції та насінництва. Із наявного різноманіття зразків для подальшого вивчення було відібрано чотири кращих з високим проявом господарсько-цінних ознак. Стандартом виступав сорт пшениці спельти озимої Зоря України. Вміст клейковини визначали за «Методикою Державної науково-технічної експертизи сортів рослин» (2011). Статистичний аналіз одержаних результатів досліджень проводили методом дисперсійного аналізу з використанням пакету програм «MS Excel 2010».

У результаті проведених досліджень встановлено, що вміст клейковини у зерні виділених нами гібридних популяцій в середньому за два роки становив 36,0–44,5 %. Показники вмісту клейковини в зерні сорту-стандарту в умовах 2017 р. складала 44,0 %. Істотно нижчим, ніж у стандарту, цей показник був у гібридної популяції 1694–41,2 %. Найвищим вміст клейковини був у гібридної популяції 1786–44,4 %. Дещо нижчим від найкращого варіанту цей показник був у гібридної популяції 1792–44,2 %. В умовах 2018 р. вміст клейковини в зерні збільшився порівняно із 2017 р. у всіх досліджуваних зразків. У стандарту вони складала 44,5 %, що, як і в попередньому році, істотно переважало гібридної популяції 1694–41,4 %. Аналогічно 2017 р. переважали стандарт за вмістом клейковини зразки 1792 та 1786. Але, на відміну від попереднього року кращою була гібридна популяція 1792 з показником 44,8 % порівняно з гібридною популяцією 1786 зерно якої містило 44,6 % клейковини.

Отже, в результаті проведених досліджень виділено гібридні популяції 1792 та 1786, що за вмістом клейковини в зерні (в середньому 44,5 %) істотно не поступаються сорту Зоря України.

## ДИНАМІКА ПРОДУКТИВНОСТІ СІВОЗМІНИ ЗАЛЕЖНО ВІД ВИДІВ ДОБРИВ ТА ЇХ ПОЄДНАННЯ

**Г. М. ГОСПОДАРЕНКО**, доктор сільськогосподарських наук,

**О. Ю. СТАСІНЄВИЧ**, кандидат сільськогосподарських наук,

**В. П. БОЙКО**, аспірант \*

**Уманський національний університет садівництва, м. Умань**

Високоєфективні агротехнології потребують розроблення нових систем удобрення. Чорноземи Правобережного Лісостепу зазвичай мають середню забезпеченість рослин азотом та підвищену фосфором і високу калієм. Тому оптимальне відношення  $N : P_2O : K_2O$  для більшості сільськогосподарських культур є  $1 : 0,5-0,7 : 0,2-0,5$ . Застосування добрив з диспропорційним відношенням між азотом і фосфором не відповідає біологічним потребам рослин і не забезпечує рентабельності застосування добрив (М. В. Лісовий, 2006).

Встановлено (Пшебельський В. В., 1981; Польовий В. М., 2007), що підвищення продуктивності сівозміни у часі відбувається за рахунок тривалої післядії внесених добрив, обґрунтованої сівозміни з урахуванням біологічних особливостей культур, введення в сівозміну продуктивніших сортів і гібридів, удосконалення технології вирощування культур, високої ефективною родючості ґрунту.

Розрахунки показали, що переведення врожаю сільськогосподарських культур у зернові одиниці та на суху речовину значно підвищує інформативність впливу добрив на формування продуктивності польової сівозміни.

Систематичне застосування добрив у різних дозах і співвідношеннях елементів живлення значно впливає на формування продуктивності сівозміни.

Одержані дані свідчать про високу природну й ефективну родючість чорнозему опідзоленого Правобережного Лісостепу. Проте за тривалого вирощування сільськогосподарських культур без внесення добрив продуктивність сівозміни поступово знижувалася.

Застосування мінеральних добрив сприяло підвищенню продуктивності сівозміни. При цьому необхідно зазначити, що навіть на удобрених ділянках у першій ротації вона була вищою, ніж у другій. На нашу думку, це пов'язано не стільки з системами удобрення, як з погодними умовами. У другій ротації сівозміни низька врожайність культур формувалася у два роки (2015 і 2017) з чотирьох, це і знижувало продуктивність сівозміни у цілому, але в меншій мірі на ділянках з внесенням повного мінерального добрива ( $N_{55-110}P_{30-60}K_{40-80}$ ) – на 7–10 %. У варіантах досліді з внесенням лише азотних добрив ( $N_{55-110}$ ) вона знизилась на 14–16 %.

---

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

У середньому за дві ротації сівозміни різні системи застосування добрив сприяли підвищенню продуктивності сівозміни на 41–107 %. При цьому слід зазначити, про виключення зі складу повного мінерального добрива ( $N_{110}P_{60}K_{80}$ ) азотної складової знижувало її на 36 %, фосфорної – на 17 і калійної – лише на 12 %. Внесення половини цієї дози добрив (варіант  $N_{55}P_{30}K_{40}$ ) знижувало продуктивність сівозміни на 21 %. Найменше середньорічне зниження продуктивності сівозміни – на 0,30–0,51 т з. од/га або лише 4–6 % відмічено у варіантах дослідів  $N_{110}P_{60}K_{40}$  і  $N_{110}P_{30}K_{80}$ , тоді як у варіанті  $N_{110}P_{30}K_{40}$  воно було істотнішим – на 0,67 т з. од/га або на 9 %.

Культури сівозміни мали різний вплив на формування її продуктивності за основною продукцією. За цим показником їх можна розмістити у такий ряд: кукурудза > пшениця озима > ячмінь ярий > соя. Це відповідно змінювало і їх частку впливу на формування продуктивності сівозміни. При цьому слід зазначити, що у I-й ротації сівозміни на ділянках із застосуванням добрив, за виключенням варіанту дослідів  $P_{60}K_{60}$ , частка пшениці озимої збільшувалася з 22,9 до 24,4–25,5 %, але поряд з цим знижувалась частка сої з 12,7 до 9,9–11,7 %.

У II-й ротації сівозміни, порівняно з I-ю, частка участі кукурудзи у формуванні продуктивності сівозміни зменшилась з 42,6 до 34,7 %. Це свідчить про значну реакцію цієї культури на родючість ґрунту. За рахунок кукурудзи збільшилась частка участі пшениці озимої (на 4,2 %) і ячменю ярого (на 4,1 %). Проте за внесення мінеральних добрив, навпаки, кукурудза має вирішальне значення, а участь сої і особливо ячменю ярого знижується.

У середньому за дві ротації сівозміни у варіанті дослідів з повною дозою мінеральних добрив ( $N_{110}P_{60}K_{80}$ ) порівняно з контролем без добрив участь пшениці озимої у формуванні продуктивності сівозміни за основною продукцією залишалось майже без змін, кукурудзи – підвищилась з 38,6 до 44,9 %, ячменю ярого і сої знизилась відповідно на 4,5 і 2,4 %.

Основою відновлення родючості ґрунтів є землеробський закон повернення поживних речовин. Вважається (Шикула М. К., Антоненко С. С., Андриенко В. О., 1998), що поряд з елементами живлення в ґрунт повинна повертатися і видалена з урожаєм біомаса рослин. Нині цьому питанню приділяється особлива увага, оскільки колообігу органічної маси належить провідне значення у ґрунтоутворенні та функціонуванні агроєкосистем. Проте підвищення вмісту в ґрунті органічних речовин не повинно бути самоціллю. Основне забезпечити збереження родючості ґрунту та постійне функціонування її у часі (Полупан М. І, Ковальов В, Г., 1997).

Вважається (Тейт Р., 1991), що за внесення економічно вигідних доз добрив вміст гумусу в ґрунті не може бути підвищений до рівня цілини. Причиною цього є досить швидке досягнення рівноваги між надходженням і вилученням з ґрунту органічного вуглецю (Шарков І. Н., 1997).

Вважається (Чесняк Г. Я., 1991), що для досягнення бездефіцитного балансу гумусу на чорноземах лісостепової зони в ґрунт повинна надходити

така кількість органічних речовин, що еквівалентна 11–13 т/га гною на 1 га площі сівозміни. За даними (Господаренко Г.М., 2001) у чорноземі опідзоленому польової сівозміни зерно-бурякового виду його вміст стабілізується за середньорічного внесення 9 т/га гною + NPK. За даними (Слободян С.М., Гончарук О.В., 1994) на чорноземі типовому при застосуванні мінеральних добрив вміст гумусу не тільки стабілізується, а і дещо збільшується. В умовах стаціонарних дослідів у Курській області за внесення 4 т/га органічних добрив і  $N_{60}P_{30}K_{60}$  вміст гумусу залежав від виду сівозміни: у плодозмінній – він збільшувався, а в просапній зменшувався (Бондарева К. Г., Халявіна И. Т., 1989).

Отже, протилежні погляди щодо зміни вмісту гумусу в чорноземі під впливом мінеральних добрив показують складність і неоднозначність процесів, які проходять в ґрунті під впливом добрив.

За даними (Греков В.О., Дацько Л.В., 2011), одним із критеріїв екологічно збалансованого землеробства є відношення між кількістю внесених органічних і мінеральних добрив. При цьому на 1 т органічних добрив не слід вносити не більше 10–15 кг д. р. мінеральних добрив в оптимальному співвідношенні  $N : P_2O_5 : K_2O$ . Така система удобрення має перевагу за біологічними властивостями ґрунту, стабільністю та продуктивністю, стійкістю до несприятливих умов (Котвицький Б. Б., 2002). Вважається (Зезюков Н. И., Евсеев А. А., 1990), що в Центральній-чорноземній зоні на 1 кг NPK мінеральних добрив необхідно забезпечити надходження 5 кг органічного вуглецю.

Як показали проведенні дослідження, після збирання врожаю на полі залишається значна кількість сухої речовини. Маса її зазвичай повторює закономірності зміни урожайності основної продукції культур сівозміни. Застосування мінеральних добрив у дозі  $N_{110}P_{30-60}K_{40-80}$  збільшує врожай сухої речовини у два і більше разів. Виходячи з проведеного огляду літератури, це дозволяє збільшити і дози внесення мінеральних добрив.

Якщо врахувати, що в сухій речовині фітомаси сільськогосподарських культур міститься 46–48 % органічного вуглецю (Господаренко Г. М., 2018), то можна розрахувати за яких доз і співвідношень мінеральних добрив збільшувати чи зменшувати дозу внесення мінеральних добрив.

Найбільше на утворення органічного вуглецю на одиницю діючої речовини впливають азотні добрива. За зменшення насиченості сівозміни вдвічі – з  $N_{110}P_{60}K_{80}$  до  $N_{55}P_{30}K_{40}$  на 1 кг діючої речовини мінеральних добрив припадає 2,37 кг органічного вуглецю, або на 37 % більше. За внесення повного мінерального добрива в дозі  $N_{110}P_{30-60}K_{40-80}$  цей показник був у межах 1,49–1,90 кг/га, тобто значно менше оптимального (5 кг/кг). Проте слід зазначити, що поряд з органічним вуглецем нетоварної частини врожаю культур, у ґрунті залишається стерня та корені рослин. Вважається (Харченко О. В., 2011), під час збирання врожаю на полі залишається 20 % соломи. За систематичного застосування високих доз добрив у сівозміні збільшується надходження в ґрунт

органічних речовин за рахунок корневих решток на 30–36 % (Носко Б. С., 1996). Тому на залишкову частину сформованої біомаси рослин припадає значна, а іноді й більша частина біологічного врожаю (Господаренко Г. М., 2018, Тейт Р., 1991)

Отже, в результаті проведених досліджень можна зробити такі висновки:

1. Виключення зі складу повного мінерального добрива ( $N_{110}P_{60}K_{80}$  на 1 га сівозмінної площі азотної складової знижувало продуктивність сівозміни на 36 %, фосфорної – на 17 і калійної – на 12 %. Найменше її зниження (на 4–6 %) відмічено у варіантах досліду  $N_{110}P_{60}K_{40}$  і  $N_{110}P_{30}K_{80}$ .

2. У середньому за дві ротації сівозміни найбільший вплив на формування продуктивності сівозміни за товарною продукцією мала кукурудза (38,6–44,9 %), а найменше – соя (10,0–12,5 % залежно від варіанту досліду).

## **ВОДООЩАДНИЙ РЕЖИМ ЗРОШЕННЯ НАСАДЖЕНЬ ЯБЛУНІ**

**М. В. ШЕМЯКІН**, кандидат сільськогосподарських наук,

**Н. А. ПРОКОПЕНКО**, викладач

**Уманський національний університет садівництва, м. Умань**

Режим зрошення сільськогосподарських культур визначає величину поливної норми, кількість поливів і їх розподіл впродовж вегетаційного періоду. Від підходів до визначення його складових залежить витрата води на зрошення та рівень врожайності сільськогосподарських культур.

Інтенсивні яблуневі сади через високу щільність дерев особливо вимогливі до забезпечення ґрунтовою вологою. Тому необхідним елементом технології вирощування таких садів є зрошення (М. М. Горбач, Т. П. Позднякова, Л. В. Козлов, 2006).

Останнім часом серед способів поливу у садівництві значних темпів поширення набуло краплинне зрошення. Головна особливість краплинного зрошення – ефективне використання поливної води, що подається у ґрунт безпосередньо до кореневої системи рослин. Економія поливної води залежно від умов може становити від 20 до 80 %. Також є можливість забезпечувати рослини вологою і поживними речовинами відповідно до їх фізіологічних потреб шляхом фертигації

У народному господарстві країни за нинішніх соціальних та економічних умов значно підвищились вимоги до раціонального використання ресурсів. Для зони нестійкого зволоження характерна обмеженість ресурсів поверхневих водних джерел. За збільшення посушливості клімату питання раціонального використання поливної води у сільському господарстві є досить актуальним.

Нині у сільськогосподарському виробництві існує декілька підходів до формування режимів зрошення, які відрізняються рівнем забезпечення ґрунтовою вологою впродовж вегетації, розподілом зрошувальної норми у часі.

Традиційними, що застосовуються у зрошуваному землеробстві України, є біологічно оптимальні режими зрошення, що передбачають забезпечення вологою сільськогосподарських культур в оптимальному діапазоні впродовж всієї вегетації. Вони забезпечують максимальні врожаї і застосовуються при достатньому забезпеченні водними, фінансовими і матеріально-технічними ресурсами. Однак такі режими зрошення, особливо у посушливих регіонах, змінюють природний водно-повітряний баланс ґрунту і як наслідок, напрямок ґрунтовірних процесів, що часто призводить до деградаційних процесів у ґрунтах (М. І. Ромащенко, О. І. Жовтоног, Л. А. Філіпенко, 2003).

У зоні нестійкого зволоження доцільно застосовувати режими зрошення на компенсаційній основі, тобто як доповнення до природних опадів, для покриття нестачі водоспоживання. При зведенні до мінімуму фільтрації води за межі розрахункового шару такі режими зрошення є екологічно безпечними (М. І. Ромащенко, О. І. Жовтоног, Л. А. Філіпенко, 2003).

Водоощадливі режими зрошення враховують зміну сумарного водоспоживання сільськогосподарських культур впродовж вегетації та глибини промочування ґрунту. Такий підхід дає можливість зменшити витрати поливної води за такого ж рівня врожайності або незначному її зниженні при мінімальних втратах води на інфільтрацію (В. А. Писаренко, 2001).

Дефіцитні режими зрошення забезпечують лише певну частку водоспоживання сільськогосподарських культур від оптимального рівня, зменшуючи поливні норми, передполивні пороги вологості ґрунту. В таких умовах зниження врожайності може сягати 50 %. Запровадження зазначених режимів зрошення вимагає економічного обґрунтування в умовах кожного господарства (О. І. Жовтоног, 2003).

Досліди, проведені в саду Уманського НУС, засвідчили, що сумарне водоспоживання яблуні (підщепа М.9, схема садіння 4×1м) змінюється, сягаючи максимуму в період росту пагонів та плодів і значно зменшується у другу половину вегетації. Така закономірність стала підставою для розроблення і вивчення водоощадливого режиму зрошення яблуні сумісно із заходами зменшення водоспоживання.

Варіанти дослідів включали утримання ґрунту пристовбурних смуг під гербіцидним паром та їх мульчування за парової системи утримання ґрунту в саду і різного рівня передполивної вологості (80 % НВ, 80 % НВ у першу половину вегетації і 70 % НВ – у другу, 70 % НВ). Поливи призначали за динамікою вологості ґрунту. Розрахунковий шар зволоження ґрунту 0,4 м. Величина поливної норми складала для передполивного порогу 80 % НВ 35 л/дерево, 70 % НВ – 50 л/дерево.

Досліди показали, що у саду вздовж ряду утворюється смуга інтенсивного використання ґрунтової вологи із шару 0–40 см.

Мульчування пристовбурних смуг соломною значно зменшувало витрату ґрунтової вологи. За передполивного рівня вологості ґрунту 80 % НВ вона складала 288 м<sup>3</sup>/га. Перемінний режим зрошення (80/70 % НВ) був більш водоощадливим, зменшуючи зрошувальну норму на 24 %. Найменші витрати поливної води зафіксовано за сумісного застосування мульчування пристовбурних смуг і зрошення з підтриманням вологості ґрунту не нижче 70 % НВ впродовж вегетації – 143 м<sup>3</sup>/га.

Найбільш оптимальним виявився водоощадливий режим зрошення із підтриманням вологості ґрунту не нижче 80 % НВ у першу половину вегетації і 70 % НВ у другу. Такий режим зрошення у поєднанні із мульчуванням пристовбурних смуг дає можливість отримувати врожай на рівні 30,8 т/га за заощадження 62 % поливної води. За таких умов кількість поливної води, яка витрачається на одиницю додаткової продукції значно менша, ніж за передполивної вологості 80 % НВ і складає 22 м<sup>3</sup>/т. Зрошувальна норма становить 220 м<sup>3</sup>/га. Режим зрошення за передполивної вологості 70 % НВ у поєднанні з мульчуванням пристовбурних смуг створює умови для отримання врожаю 27,2 т/га. Витрати поливної води на отримання одиниці додаткової продукції ще менші – 20,7 м<sup>3</sup>/т. Проте застосовувати такий режим зрошення можна лише після розрахунків економічної ефективності в умовах конкретного господарства.

## **ПРІОРИТЕТНІСТЬ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ АГРАРНОГО ВИРОБНИЦТВА**

**І. Ю. ЯРОШЕНКО**, аспірант

**Уманський національний університет садівництва, м. Умань**

Агропромислове виробництво за ступенем впливу на довкілля, можна порівняти з інтенсивно навантаженим промисловим сектором, так як сучасні методи вирощування сільськогосподарських культур та особливості обробки ґрунтового покриву є виснажливими та шкідливими.

Стрімкий розвиток технологій та людської діяльності в ХХ столітті зумовив зростання виробництва продуктів харчування, що спричинило перетворення агропромислової галузі в основного забруднювача навколишнього природного середовища.

Деструктивні процеси руйнують не тільки ґрунтовий покрив, а й всю ландшафтну сферу України. Одним із основних дестабілізуючих факторів визнається полицевий обробіток ґрунту (рілля). За даними багатьох досліджень, внесок агропромислового комплексу у забруднення і деградацію довкілля становить у середньому 40–50 %, у тому числі, земельних ресурсів – понад 70 %, поверхневих вод – 40–45 %, ґрунтових вод – до 50 %) (О. Маслак, 2018).

Відповідно до законодавчого документа «Основні напрями державної політики України у галузі охорони довкілля, використання природних ресурсів

та забезпечення екологічної безпеки», стратегія екологізації сільськогосподарського природокористування передбачає: формування високопродуктивних і екологічно стійких агроландшафтів; гармонійне поєднання механізму дії економічних законів і законів природи в межах території з урахуванням лімітуючих чинників навантаження на сільськогосподарські угіддя, біологічні ресурси та ландшафти; впровадження вимог щодо екологічної безпеки в системі сільськогосподарського природокористування та ін. (Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2020 року : Закон України).

Тому, важливого значення для вирішення проблеми екологічної кризи в сільському господарстві, для зменшення техногенного навантаження на екосистему, для припинення забруднення, деградації та виснаження ресурсів, мають розробка й практична реалізація широкомасштабних заходів, спрямованих на екологічно безпечну інтенсифікацію та організацію виробництва в національному агропромисловому комплексі (С. В. Бегей, 2018; О. В. Ковальова, 2008).

Так як у веденні агропромислової діяльності використовується надзвичайно великий об'єм природних ресурсів (насамперед земельних і водних), а його вплив охоплює майже 80 % від загальної площі України (Н. А. Макаренко, 2018), то цілком зрозуміло, що це завдання слід вважати першочерговим та надзвичайно важливим.

Основні аспекти екологізації аграрного виробництва:

1. Розробити і впровадити обов'язкову систему моніторингу стану агроландшафтів на всій території України. Вона має стати фундаментом для складання достовірних прогнозів стійкого (збалансованого) розвитку земельних ресурсів.

2. Популяризувати та законодавчо затвердити вимоги щодо запровадження органічного землеробства (вирощування, переробки та сертифікації органічної продукції).

3. Розробити та прийняти загальнодержавну програму використання, охорони та екологізації земельних угідь (створити обов'язкову стандартизацію і нормування, що будуть визначати якість земель, ступінь антропогенного навантаження на ґрунтовий покрив, оптимальне співвідношення угідь, а також комплекс екологоефективних заходів із відновлення біологічної рівноваги).

4. Масштабний розвиток екологічного мислення, екологічної поведінки та світогляду (усвідомлення ролі природи в житті людини).

Отже, екологізація агропромислового виробництва передбачає захист навколишнього середовища, мінімізацію негативного антропогенного впливу, збереження та підтримку стійкої екологічної рівноваги екосистеми та оточуючих екосистем, раціональне та екологозбалансоване природокористування, а також виробництво екологічно безпечної та якісної сільськогосподарської продукції рослинного та тваринного походження. Всі ці реабілітаційні аспекти є надзвичайно важливі в наш час. Якщо своєчасно та

дієво звернути на це увагу, то ми і наші майбутні покоління не будемо відчувати на собі та знати що таке екологічна криза, деградація, занепад.

## **АДАПТИВНА ЗДАТНІСТЬ СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ РІЗНОГО ЕКОЛОГО-ГЕОГРАФІЧНОГО ПОХОДЖЕННЯ**

**В. Г. КРИЖАНІВСЬКИЙ**, кандидат сільськогосподарських наук,  
**В. Б. ПРИСЯЖНЕНКО**, магістрант  
**Уманський національний університет садівництва, м. Умань**

У формуванні врожаю та зерновому балансі країни провідне місце належить пшениці. Важливе значення та завдання на перспективу – зростання врожайності й поліпшення якості зерна на основі інтенсифікації виробництва. Наш сучасний і зарубіжний досвід свідчить, що застосування інтенсивних технологій вирощування пшениці на сучасному етапі розвитку землеробства дає можливість у зонах із сприятливими ґрунтово-кліматичними умовами постійно одержувати на великих площах 6,5–7,8 т/га зерна. Збільшення та стійкість зернових господарств можливий при освоєнні зональних систем землеробства, які забезпечують раціональне використання виробничих ресурсів і біокліматичного потенціалу певного регіону. Отже, необхідно відмітити, що сукупність факторів інтенсифікації, так і їх роль у формуванні врожаю суттєво різняться залежно від зони, рівня родючості ґрунту, використання біологічного потенціалу сорту, забезпеченості технології матеріальними ресурсами та ін. Технологія вирощування вітчизняних та зарубіжних сортів пшениці озимої, яка відповідає вимогам інтенсифікації, потребує прийняття науково обґрунтованих та економічно виправданих рішень, і спрямована на постійне врахування ситуацій, що складаються на полі. Важливе значення в селекційних програмах дедалі більше уваги приділяється створенню сортів сільськогосподарських культур з високим потенціалом продуктивності і стійкістю до дії стресових чинників. Адаптивна здатність сільськогосподарських рослин до різних умов середовища різна. Тому вже і механізми стійкості рослин до дії одного й того самого чинника середовища можуть бути різними. Однак, підвищення та посухостійкість може зумовлюватися добре розвиненою кореневою системою, інтенсивністю транспірації, стійкістю протопласта, підвищеною жаростійкістю пігментної системи. Основні задачі для адаптивної селекції пов'язані з проблемою вирощування екологічно чистої продукції рослинництва, охороною здоров'я людей, зайнятих у сільськогосподарському виробництві, та навколишнього середовища. Виведення найкращих по урожайності сортів, стійких до хвороб і шкідників, усуває проблему використання хімічних засобів боротьби з ними. Важливо відмітити, що стійкі до вилягання і толерантні до загушення посіву сорти здатні конкурувати з бур'янами, тобто зникає проблема використання ретардантів і гербіцидів. Необхідно зазначити, що під

адаптивною селекцією слід розуміти сукупність методів, що застосовуються в селекційному процесі, спрямованому на створення сортів, здатних реалізовувати високий потенціал продуктивності за екологічних умов регіону при існуючих технологіях вирощування.

Метою роботи передбачалось створити вихідний матеріал для селекції пшениці м'якої озимої на основі виділених перспективних джерел господарсько-цінних ознак з генофонду нових колекційних зразків пшениці м'якої озимої із різних країн світу в умовах Лісостепу України. Для досягнення поставленої мети необхідно було виконати наступні завдання: проаналізувати світову колекцію нових географічно віддалених зразків пшениці м'якої озимої за основними господарсько-біологічними ознаками, цінними в селекційній практиці даної культури, виділити перспективні джерела господарсько-цінних ознак для селекційної роботи в умовах Лісостепу України, створити новий вихідний матеріал пшениці м'якої озимої з використанням при схрещуванні географічно віддалених форм, виявити особливості прояву мінливості та успадкування основних селекційних ознак у гібридному матеріалі різних поколінь та характер розщеплення, виділити нові селекційні лінії пшениці м'якої озимої для передачі на Державне сортовипробування та комбінації за основними цінними ознаками для використання їх в якості вихідного матеріалу в подальшій селекції.

Відомо, що при високих показниках врожайності вміст білка в зернах знижений, тому дуже важливо заздалегідь оцінити прогнозовану врожайність, ще на етапі наливу зерна. При управлінні якістю білка основним завданням є вироблення рослиною високомолекулярного білку глютену (клейковини). Завдяки компонентам глютену, наприклад, таким як: гліадин, глютенін, альбумін і глобулін, вироби з пшеничного борошна мають унікальну пористість і високі технологічні властивості. Двома ключовими поживними речовинами, які впливають на вміст та якість білка зерна, є азот і сірка. За допомогою агрономічних технологій виробник повинен забезпечити оптимальне внесення азоту в необхідних дозах і в термін, коли рослини ще здатні доставити його в зерна. Крім того, необхідно забезпечити відповідне сірчане живлення, адже цей елемент впливає на ефективність використання азоту. При різних умовах вирощування вміст білка у пшениці може варіювати від 7 до 25 %. Роки проведення досліджень були сприятливими для накопичення білкових сполук. Найбільший вміст білка мали сорти які були створені в умовах Степу у сильних пшениць: Антер – 16,7 %. У сортів пшениці Самурай і Арктіс показник знаходився в межах – 14,2 і 13,9 %. Сорти, створені в умовах Північного Лісостепу – СН Комбін і Колумбія – мали вміст білка, що становив відповідно – 7,8 і 14,0 %. Найбільший показник був відмічений у контрольного зразка, пшениці Смуглянка – 15,9 %. У продовж досліджень цей показник дещо змінювався. Так, у 2017р. вміст білка у стандарту Смуглянка зріс від 15,4 до 16,5 % у 2018 р. У зерні пшениці сорту Колумбія, показник був порівняно нижчим з 13,5 до 14,6 %. Низькі результати відмічені у сорту СН Комбін

відповідно – з 7,2 до 8,3 %. Сорти створені в умовах Степу в 2017 році мали показники, що коливались в межах 13,4–16,1 %. Дещо вищий рівень вмісту білка відмічено у 2018 р. Так, найвищий вміст білка виявлено у сорту Антер, показник якого становив – 17,2 %. У сортів Арктіс і Самурай показник становив відповідно 14,7 і 14,5 %.

## **АГРОХІМІЧНА СКЛАДОВА ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ СОЧЕВИЦІ**

**Г. М. ГОСПОДАРЕНКО**, доктор сільськогосподарських наук,

**Л. А. МУСІЄНКО**, аспірантка

**Уманський національний університет садівництва, м. Умань**

Одним з головних завдань аграрного сектору економіки України у сучасних економічних умовах господарювання є збільшення обсягів виробництва зернобобових культур, що мають свої технологічні особливості вирощування. Використовуючи потенціал цієї культури, можна розв'язати такі важливі проблеми, як забезпечення населення екологічно безпечним та економічно дешевим білком, високоякісних кормом для галузі тваринництва, сприяти відновленню родючості ґрунтів, зменшення витрат на внесення азотних добрив (Камінський І. В., 2013).

При вирощуванні будь-якої культури важливим питанням є правильна агротехнологія вирощування, особливо за дороговизни енергоресурсів. Тому важливо мінімалізувати процес вирощування сільськогосподарських культур.

При вирощуванні сочевиці слід звернути увагу на вибрану ділянку та належно її підготувати до сівби. Основна вимога – поле має бути чисте від бур'янів. На тому самому місці можна сіяти через 5–6 років. Найкращими попередниками є ярі та озимі зернові. Сочевиця досить низькоросла культура, тому значну увагу приділяють вирівнюванню поля. Оскільки її висівають рано навесні і часу на вирівнювання зябу мало, то краще це зробити восени (Січкарь В. І., 2017).

Насіння сочевиці важливо обробити бактеріальним препаратом, що покращить засвоєння азоту з повітря. Оброблення насіння інокулянтном може забезпечити до 80 % потреби рослини в азоті.

Щодо удобрення, то слід бути дуже уважним і користуватися результатами агрохімічного аналізу ґрунту на вміст рухомих сполук елементів живлення. Внесення азоту з мінеральними добривами, під сочевицю, як і під інші зернобобові культури може бути не завжди ефективним, адже рослини переходять на його засвоєння, що сповільнює процес утворення азотфіксувальних бульбочок. Важливо знайти оптимальне поєднання певної дози азоту мінеральних добрив і препарату азотфіксувальних бактерій. Добрива повинні забезпечити оптимальне живлення рослин сочевиці азотом до початку

його інтенсивного засвоєння завдяки симбіотичній фіксації атмосферного азоту (Черенков А. В. та ін., 2013).

Значення симбіотичної азотфіксації у азотному живленні сочевиці суттєво залежить від кислотності ґрунтового розчину, забезпеченості рослин фосфором, калієм, молібденом, кобальтом.

Залежно від зони вирощування, норма висіву змінюється від 2 млн до 3,5 млн схожих насінин на 1 га (Черенков А. В. та ін., 2013). Зазвичай сіють звичайним рядковим способом.

Догляд за посівами включає в себе такі технологічні операції, як до сходове та після сходове боронування.

Дуже важливо сочевицю вчасно зібрати, адже втрати від несвоєчасного збирання можуть досягти 80 %. У сочевиці врожай досягає недружно: спочатку готові до збирання нижні боби, а потім верхні. Збирають урожай, як прямим комбайнуванням так і роздільним способом. Відразу після обмолоту варто очистити насіння від домішок. Для зберігання придатне насіння вологістю не більше 14 % (Фадєєв Л. В., 2018).

Отже, при вирощуванні сочевиці для отримання високих врожаїв важливо дотримуватись рекомендацій агротехнології. Важливою її складовою є система удобрення, яка повинна оптимально поєднувати застосування мінеральних добрив і препаратів азотфіксувальних бактерій. Дози фосфорних і калійних добрив слід розраховувати з урахуванням вилучення фосфору й калію з урожаєм. З мікроелементів особливу увагу необхідно звернути на забезпеченість рослин молібденом і кобальтом.

## **ВПЛИВ ТРИВАЛОСТІ ЛУЩЕННЯ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ПОЛБИ НА ВМІСТ КЛЕЙКОВИНИ У КРУПІ**

**В. В. ЛЮБИЧ**, доктор сільськогосподарських наук,

**І. А. ЛЕЩЕНКО**, аспірант

**Уманський національний університет садівництва, м. Умань**

Вміст і якість клейковини, визначає хлібопекарські властивості зерна, що є найважливішими господарсько-цінними ознаками сорту. Білки злакових культур складають близько третини споживаного людиною протеїну.

Вміст білка в зерні, його склад і властивості є проявом сортової специфічності культур, що визначають технологічну та харчову цінність продуктів переробки зерна.

Білок у зерні пшениці розподілений нерівномірно. Зміна тривалості лушення зерна впливає на співвідношення фракції білків, котрі утворюють клейковинний комплекс.

Реологічні властивості клейковини тіста обумовлено гліадиноюю і глютеніноюю фракціями білків. Ці фракції відрізняються за своїми структурно-

механічними властивостями. Гідратований глютенін – це гумоподібна короткорозтяжна, пружна маса. Гідратований гліадин має в'язко-текучу консистенцію, сильно розтяжний, липкий.

Метою дослідження було дослідити зміни вмісту та якості (показник ІДК) клейковини. В якості досліджуваного об'єкту використане зерно пшениці полби (озимої) лінії LP 1152. Дослідження проведені на кафедрі технології зберігання і переробки зерна УНУС. Зерно лушили упродовж 40, 80, 120, 160 с без зволоження. З лущеного зерна одержували борошно, в якому визначали кількість і якість клейковини.

Зі збільшенням тривалості лущення з 40 до 160 с спостерігається поступове стирання оболонок, зерно набуває округлої форми, характерної для крупи Полтавської.

Для покращення якості борошна зерно попередньо лущать, для відділення оболонок, завдяки чому зменшується вміст золи і підвищується вміст клейковини. Так, результати проведених досліджень підтвердило відомий факт, що короткочасне лущення збільшувало вихід клейковини майже на 1 %, з 32,5 % у нелущеному до 33,4 % у зерні після лущення тривалістю 40 с. Подальше лущення зерна зумовлювало одержання вищого вмісту клейковини з 33,9 % після 80 с до 34,4 % після 160 с.

При зменшенні виходу сирої клейковини, показник ІДК покращився з 115 од. ВДК після 40 с лущення до 106 од. ВДК після 160 с або на 8 %, що є позитивним результатом. Очевидно відбувається зменшення вмісту водо- та солерозчинної фракції білків у зерні пшениці полби завдяки його лущенню, що призводить до збільшення клейковиноутворювальних.

Отже, лущення зерна пшениці полби сприяє підвищенню вмісту клейковини у крупі. Вміст клейковини зростає завдяки підвищенню клейковиноутворювальної фракції білків.

## **МОРФОГЕННА АКТИВНІСТЬ *IN VITRO* СОЛЕСТИЙКИХ КЛІТИННИХ ЛІНІЙ РИЖНЮ ЯРОГО**

**І. О. ЛЮБЧЕНКО**, аспірантка

**Уманський національний університет садівництва, м. Умань**

Використання адаптивних, високопродуктивних, технологічних сортів та гібридів сільськогосподарських культур є основою для ефективного ведення рослинництва в умовах з обмеженими природними ресурсами. Створення стійких до негативної дії зовнішніх факторів генотипів процес складний та довготривалий.

Залучення до загальної селекційної схеми біотехнологічної ланки дає можливість скоротити терміни та матеріальні затрати на виведення нових форм рослин з бажаними господарсько-цінними ознаками (Сергеева, 2001).

Одним із проблемних моментів, за проведення досліджень на клітинному рівні, є збереження морфогенних характеристик калюсних тканин та отримання з них рослин-регенерантів. Втрата здатності до регенерації зумовлена генетичними, епігенетичними та фізіологічними факторами (Сидоров, 1990; Кунах, 2005).

Метою нашої роботи було дослідження морфогенної активності клітинних ліній рижію ярого, відібраних в ході багатоступеневого добору *in vitro* на стійкість до хлоридного засолення.

Досліди проводили в лабораторії біотехнології Уманського НУС. Вихідним матеріалом слугували стійкі до хлоридного засолення клітинних ліній отриманих з експлантів сортів Степовий 1, Перемога, Євро 12 та Клондайк. Відібраний біоматеріал переносили на модифіковані для активації морфогенезу живильні середовища. Регенерацію проводили як в присутності стресового агента, так і без нього (контрольний варіант).

Довготривале субкультивування біоматеріалів рижію ярого в умовах хлоридного засолення призводило до істотного зниження їхньої здатності до регенерації. Так, за створення оптимальних умов з первинного калюсної тканини масою 30–40 мг утворювалось 6,3 рослин регенерантів. У середньому за генотипом в неселективних умовах проведення регенерації з одного мікрокалюса формувалось 1,9 регенерантів. Найнижчу активність морфогенезу мали лінії сорту Клондайк (1,6 регенеранти), найвищі – Євро 12 (2,1 регенеранти).

В умовах сольового стресу найвищу активність морфогенезу відмічено у клітинних ліній сорту Перемога (1,6 регенеранти з одного мікрокалюса), найнижчі — у сорту Клондайк.

Присутність в живильному середовищі NaCl знижувало регенераційну активність мікрокалюсів рижію ярого у середньому за генотипом на 31,6 %. Найменше зниження вказаного показника відмічено у клітинних ліній сорту Перемога — на 15,8 %, найбільше в сорту Клондайк — на 43,7 %.

Отже, досліджено стресовий вплив NaCl та генотипові відмінності між досліджуваними сортами на активність проходження морфогенезу калюсними тканинами рижію ярого.

## **ПОЖИВНИЙ РЕЖИМ ҐРУНТУ ПІД ТРИТИКАЛЕ ЯРИМ ЗАЛЕЖНО ВІД СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ**

**В. І. НЕВЛАД**, кандидат сільськогосподарських наук,

**Л. С. НЕВЛАД**, магістрантка

**Уманський національний університет садівництва, м. Умань**

Азот – один з основних елементів живлення рослин, нестача якого у більшості ґрунтів вимагає постійного внесення азотних добрив для отримання високих урожаїв сільськогосподарських культур і покращення якості продукції.

В умовах достатнього зволоження азотні добрива дають 50–60 % загального приросту врожаїв від повного мінерального добрива (Городній М. М., 2006).

Дослідженнями, проведеними в різних ґрунтово-кліматичних зонах (Господаренко Г. М., 2002; Гошко В., 2007) встановлено, що кількісна і якісна оцінка вмісту мінерального азоту в ґрунті дає можливість більш точно встановлювати оптимальні норми азотних добрив та скорегувати дози і строки їхнього внесення.

Слід зазначити, що завдяки легкому перетворенню амонійної форми азоту в нітратний, їх кількість постійно змінюється без прямої залежності від загальних запасів азоту в ґрунті. Внесення азотних добрив підвищує частку нітратного азоту в ґрунті до 80 % (Єгупова Т. В., 2006).

Вивченню азотного режиму ґрунтів слід приділяти особливу увагу, тому що азот у них знаходиться в першому мінімумі й зумовлює рівень врожаю сільськогосподарських культур (Господаренко Г. М., 2002).

Вміст азоту мінеральних сполук істотно зростав у варіантах із внесенням добрив. Найвищий вміст був за мінеральної системи удобрення у фазі сходів тритикале ярого і становив 37,4 мг/кг у шарі ґрунту 0–20 см і 24,1 мг/кг у шарі 20–40 см. За органічної системи удобрення цей показник становив 27,2 і 16,8, за орґано-мінеральної системи відповідно – 35,1 і 22,4 мг/кг ґрунту.

Упродовж вегетаційного періоду тритикале ярого вміст азоту мінеральних сполук знижувався. У фазі куціння на неудобрених ділянках його вміст у шарі ґрунту 0–20 см становив 17,4 мг/кг, а в шарі ґрунту 20–40 см 7,8 мг/кг ґрунту. У варіанті  $N_{45}P_{45}K_{45}$  цей показник становив 28,1 і 16,8 мг/кг, у варіанті гній 9 т – 23,4, 13,7, у варіанті гній 4,5 т +  $N_{22,5}P_{33,8}K_{18}$  – 30,0 і 17,7 мг/кг ґрунту відповідно.

Найбільш інтенсивне поглинання мінеральних сполук азоту спостерігалось у фазу виходу рослин у трубку. Так, його вміст у цій фазі знижувався в 1,8–2,3 рази порівняно з фазою сходів. У фазі колосіння на неудобрених ділянках вміст азоту мінеральних сполук у шарі ґрунту 0–20 см становив 9,2 мг/кг, а в шарі 20–40 – 5,1 мг/кг ґрунту. У варіанті  $N_{45}P_{45}K_{45}$  цей показник становив відповідно 14,1 та 5,8 мг/кг, а у варіанті гній 4,5 т +  $N_{22,5}P_{33,8}K_{18}$  – 15,4 і 6,7 мг/кг ґрунту.

Найнижчий вміст азоту мінеральних сполук був у фазі повної стиглості зерна тритикале ярого. Так, у шарі ґрунту 0–20 см його вміст коливався у межах 8–11 мг/кг, і в шарі ґрунту 20–40 см – 4,0–5,8 мг/кг ґрунту залежно від варіанту дослідів.

Систематичне внесення органічних та мінеральних добрив у середніх дозах у сівозміні під посівами зернових культур підвищувало вміст нітратного азоту і підтримувало його на рівні в середньому в 1,5–3,0 рази вище, ніж у варіанті без добрив. Причому мінеральні добрива в більшій мірі, ніж гній впливали на вміст нітратного азоту в кореневмісному шарі ґрунту. Орґано-мінеральні системи удобрення займали проміжне положення між мінеральними та органічними системами. Внесення високих норм органічних та мінеральних

добрив підвищувало вміст нітратного азоту, також і у нижніх шарах ґрунту. Фосфорні і калійні добрива мало впливали на запаси мінерального азоту в ґрунті (Господаренко Г. М., 2002; Єгупова Т. В., 2006).

Найвищий вміст рухомих сполук фосфору був за мінеральної системи удобрення у фазі сходів тритикале ярого і становив 150 мг/кг у шарі ґрунту 0–20 см і 138 мг/кг у шарі 20–40 см. За органічної системи удобрення цей показник становив відповідно 123 і 118, за органо-мінеральної – 143 і 133 мг/кг ґрунту.

У фазу кущіння вміст рухомих сполук фосфору знижувався і становив 98 мг/кг у 20-сантиметровому шарі та 92 мг/кг – у шарі ґрунту 20–40 см на неудобрених ділянках. У варіантах із внесенням добрив цей показник становив відповідно 119–145 і 116–136 мг/кг ґрунту. Найбільш інтенсивне поглинання фосфору рослинами тритикале ярого було у фазі виходу в трубку. Так, його вміст знижувався у 1,1 раза порівняно з фазою сходів.

У фазу колосіння на неудобрених ділянках вміст рухомих сполук фосфору в шарі ґрунту 0–20 см становив 90 мг/кг, у шарі 20–40 – 86 мг/кг. У варіанті  $N_{45}P_{45}K_{45}$  цей показник становив відповідно 132 та 125 мг/кг, гній 9 т – 109 і 105, а у варіанті гній 4,5 т +  $N_{22,5}P_{33,8}K_{18}$  – 125 і 120 мг/кг ґрунту.

У фазу повної стиглості вміст рухомих сполук фосфору був найменший і в шарі ґрунту 0–20 см коливався у межах 88–129 мг/кг ґрунту, в шарі 20–40 см – 83–122 мг/кг залежно від системи удобрення.

Найвищий вміст рухомих сполук калію був за мінеральної системи удобрення у фазі сходів тритикале ярого і становив 155 мг/кг у шарі ґрунту 0–20 см і 142 мг/кг у шарі 20–40 см. За органічної системи удобрення цей показник становив відповідно 136 і 129, за органо-мінеральної – 155 і 144 мг/кг ґрунту.

У фазу кущіння вміст рухомих сполук калію знижувався і становив 106 мг/кг у 20-сантиметровому шарі та 96 мг/кг – у шарі ґрунту 20–40 см на неудобрених ділянках. У варіантах із внесенням добрив цей показник становив відповідно 129–148 і 125–138 мг/кг ґрунту. Найбільш інтенсивне поглинання калію рослинами тритикале ярого було у фазі виходу в трубку. Так, його вміст знижувався у 1,2 раза порівняно з фазою сходів.

У фазу колосіння на неудобрених ділянках вміст рухомих сполук калію в шарі ґрунту 0–20 см становив 91 мг/кг, у шарі 20–40 – 84 мг/кг ґрунту. У варіанті  $N_{45}P_{45}K_{45}$  цей показник становив відповідно 125 та 116 мг/кг, гній 9 т – 111 і 107, а у варіанті гній 4,5 т +  $N_{22,5}P_{33,8}K_{18}$  – 124 і 117 мг/кг ґрунту.

У фазу повної стиглості вміст рухомих сполук калію був найменший і в шарі ґрунту 0–20 см коливався у межах 89–123 мг/кг ґрунту, в шарі 20–40 см – 80–101 мг/кг залежно від системи удобрення.

Динаміка вмісту рухомих сполук калію впродовж років досліджень характеризувалась подібними закономірностями.

## ІНТЕНСИВНІСТЬ БАЛАНСУ ПОЖИВНИХ РЕЧОВИН У ҐРУНТІ ЗА РІЗНИХ ДОЗ ДОБРИВ І СИСТЕМ УДОБРЕННЯ БУРЯКУ ЦУКРОВОГО

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

Збільшення об'ємів виробництва сільськогосподарської продукції та підвищення родючості ґрунтів залежать від покращення колообігу поживних речовин у землеробстві, поліпшення надходження елементів живлення і створення умов для їх оптимального засвоєння рослинами. Нині в землеробстві України складається від'ємний баланс поживних речовин. У результаті цього щорічний дефіцит основних елементів живлення перевищує агроекологічні нормативи, утворюється їх стійкий дисбаланс на рівні 100–130 кг/га NPK, прискорюється процес виснаження ґрунтової родючості. Для збереження і підвищення родючості ґрунту винос поживних речовин з нього має бути обов'язково повернений з добривами.

Дослідження з вивчення впливу різних доз мінеральних і органічних добрив та систем удобрення на інтенсивність балансу поживних речовин у ґрунті під буряком цукровим проводили в тривалому стаціонарному досліді кафедри агрохімії і ґрунтознавства Уманського національного університету садівництва, закладеному в 1964 році.

Ґрунтовий покрив дослідного поля – чорнозем опідзолений важко суглинковий, який характеризується низькою забезпеченістю азотом та середньою – фосфором і калієм.

Буряк цукровий вирощували у польовій сівозміні в ланці з конюшиною на один укіс після пшениці озимої за загальноприйнятою технологією для підзони нестійкого зволоження Правобережного Лісостепу України.

Відповідно до схеми досліді дози добрив за мінеральної (N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub>, N<sub>135</sub>P<sub>135</sub>K<sub>135</sub>, N<sub>180</sub>P<sub>180</sub>K<sub>180</sub>) органічної (30, 45, 60 т/га гною) та органо-мінеральної (15 т/га гною + N<sub>30</sub>P<sub>68</sub>K<sub>15</sub>, 30 т/га гною + N<sub>60</sub>P<sub>135</sub>K<sub>30</sub>, 45 т/га гною + N<sub>90</sub>P<sub>202</sub>K<sub>45</sub>) систем удобрення вносили під основний обробіток ґрунту. Для закладання досліді використовували напівперепрілий гній ВРХ на солом'яній підстилці та мінеральні добрива у формі аміачної селітри, суперфосфату гранульованого і калію хлористого.

Площа дослідної ділянки складає 180 м<sup>2</sup>, облікової – 100 м<sup>2</sup>. Розміщення ділянок послідовне, повторність досліді триразова.

Згідно методики досліджень у рослинних зразках визначали вміст загальних сполук азоту, фосфору і калію в одній наважці на основі чого розраховували винесення елементів живлення товарною і нетоварною частинами врожаю та інтенсивність балансу поживних речовин у ґрунті під буряком цукровим.

Дослідженнями встановлено, що на контролі, де добрив не вносили, формування врожаю буряку цукрового відбувалося за рахунок природної родючості ґрунту. Саме тому в цьому варіанті від'ємний баланс азоту, фосфору і калію був найвищим і становив у середньому за три роки (2016–2018 рр.) відповідно 116, 36 та 141 кг/га.

За мінеральної системи удобрення інтенсивність балансу азоту підвищувалася з 50 до 73 % зі збільшенням доз азотних добрив з 90 до 180 кг/га д. р., що вносилися безпосередньо під буряк цукровий у варіантах  $N_{90}P_{90}K_{90}$  і  $N_{180}P_{180}K_{180}$ . Найвищою інтенсивність балансу азоту була за органічної системи удобрення буряку цукрового. За внесення під буряк цукровий 30, 45 і 60 т/га гною надходження азоту в ґрунт з органічними добривами компенсувало його вилучення з урожаєм на 84, 111 та 119 %. Органо-мінеральна система удобрення за інтенсивністю балансу азоту поступалася як мінеральній, так і органічній системам. За орґано-мінеральної системи удобрення найбільше значення показника інтенсивності азоту (116 %) було за внесення під буряк цукровий 45 т/га гною +  $N_{90}P_{202}K_{45}$ .

Інтенсивність балансу фосфору в ґрунті під буряком цукровим була найвищою за орґано-мінеральної системи удобрення. Так, збільшення доз органічних і мінеральних добрив під буряк цукровий у тричі (з 15 т/га гною +  $N_{30}P_{68}K_{15}$  до 45 т/га гною +  $N_{90}P_{202}K_{45}$ ) забезпечувало підвищення цього показника на 184–350 %. За мінеральної системи удобрення при внесенні під буряк цукровий 90, 135 і 180 кг/га д. р. фосфору ( $P_2O_5$ ) на фоні  $N_{90}K_{90}$ ,  $N_{135}K_{135}$ ,  $N_{180}K_{180}$  інтенсивність його балансу становила відповідно 161%, 201 і 225 %. Органічна система удобрення за інтенсивністю балансу фосфору в ґрунті під буряком цукровим, який залежно від варіантів дослідів становив 156–220 %, поступалася як мінеральній, так і орґано-мінеральній системам.

Інтенсивність балансу калію в ґрунті збільшувалась з 43 до 137 % зі збільшенням доз мінеральних і органічних добрив, що вносилися під буряк цукровий. Найвищою інтенсивність балансу калію (90–137 %) була за органічної системи удобрення. За орґано-мінеральної системи удобрення цей показник був дещо менший і становив 46–103 %, а за мінеральної – 43–62 %.

Отже, проведені розрахунки інтенсивності балансу основних елементів живлення в ґрунті дають можливість оцінити і спрогнозувати ефективність застосування мінеральних і органічних добрив під буряк цукровий за різних систем його удобрення.

## МАСА 1000 ТА НАТУРА ЗЕРНА СОРТОЗРАЗКІВ ПШЕНИЦІ ТВЕРДОЇ ЯРОЇ

**Ж. М. НОВАК** , кандидат сільськогосподарських наук,

**В. М. НІКОЛАЄНКО**, магістрант

Уманський національний університет садівництва, м. Умань

Пшениця — це основний продукт харчування для мільйонів людей, а також одна з трьох зернових культур, вирощування яких найбільш поширене у світі. Пшеницю почали вирощувати близько 10 000 років тому на теренах південного сходу Туреччини.

На території України пшениця культивувалась у IV–III тисячолітті до н. е.; з VI століття до н. е. і згодом пшениця була важливим предметом експорту з Південної України до Греції і Риму.

На початку XX століття на полях України вирощували переважно тверду яру пшеницю. Проте завдяки селекційним досягненням з підвищення зимостійкості та вищій урожайності пшениці м'якої озимої, її сорти стали витіснити з виробництва пшеницю тверду яру. Наразі в Реєстрі сортів рослин, придатних до поширення в Україні на 2018 р. сортів пшениці твердої ярої – 11, твердої озимої – 20, тоді як м'якої озимої – 380.

Проте таке зменшення вирощування пшениці твердої ярої не є виправданим, оскільки її зерно за якістю перевищує зерно пшениці озимої.

Зерно твердої ярої пшениці має високі хлібопекарські і круп'яні якості, містить більше білка, ніж зерно пшениці м'якої. Зерно твердої пшениці має високий вміст білка 15–18 % і клейковини – 28–40 %. Борошно сильних сортів є поліпшувачем для слабких сортів при випіканні хліба. Зерно твердої ярої пшениці використовують для виробництва кращих сортів макаронів, вермішелі, манної крупи. Яра пшениця має також кормове значення. Її використовують для виготовлення комбікорму, висівки – як концентрований корм, солону і полову – як грубі корми.

Для виробництва макаронних виробів використовується пшениця тверда та пшениця спельта (в Італії). Макарони з сортів пшениці м'якої розварюються і втрачають форму.

На кафедрі генетики, селекції рослин та біотехнології Уманського національного університету садівництва підтримується колекція сортів та сортозразків пшениці твердої ярої. Селекційний матеріал характеризується за комплексом господарсько-цінних ознак. Визначали, зокрема, масу 1000 та натуру зерна.

Маса 1000 зерен характеризує добірність, крупність і виповненість насіння. Молоді сходи живляться поживними речовинами, які є в насінні. Від маси 1000 зерен і запасів поживних речовин в ендоспермі пшениці залежить розвиток сходів рослин.

Маса 1000 зерен сорту пшениці Чадо у середньому за 2016–2018 рр. становила 38,7г.

Найвищою маса 1000 зерен була у селекційного номера 217/18, що перевищувало показник стандарту на 21%. Протягом трьох років досліджень цей сортозразок на достовірному рівні перевищував як стандарт, так і інші селекційні номери.

У номерів 218/18 і 219/18 маса 1000 зерен була на рівні 98 % відносно сорту Чадо, що поступалося даним стандарту на 0,9 г. Найнижчою вона була у досліджуваного зразка 214/18: в середньому за два роки 37,2 г, що поступалося стандарту на 1,5г або 4 %.

Отже, маса 1000 насінин сорту пшениці твердої ярої Чадо у середньому за три роки становила 38,7г. Селекційний номер 217/18 істотно перевищував стандарт впродовж трьох років досліджень, зразки 218/18 і 214/18 на достовірному рівні поступались йому у 2017 році, а номер 219/18 – у 2018 році. Суттєвої різниці між масою 1000 насінин стандарту та інших селекційних зразків не виявлено.

Натура – це маса 1 л насіння, виражена в грамах. Натуру зазвичай визначають на літровій Пурці з падаючим вантажем. Чим вища натура зерна, тим більше в ньому міститься корисних речовин, тим воно якісніше. Натура дає уявлення про виповненість зерна або насіння, що має велике технологічне значення.

Згідно результатів досліджень, у середньому за три роки натура насіння сорту пшениці ярої Чадо становила 757 г/л.

У аналізованих сортозразків величина вказаного показника становила 750 – 777 г/л. Найвищою вона була у селекційного номера 217/18 – 777 г/л, перевищуючи при цьому показник стандарту на 20 г/л або 3 %. Натура насіння селекційних номерів 219/18 і 221/18 також була більшою, ніж у стандарту та становила 765 г/л та 761 г/л відповідно. У номерів 218/18 і 214/18 вона була нижчою за показники стандарту і становила 750 г/л. Тобто, натура насіння сортозразків 218/18; 219/18; 214/18 і 221/18 відрізнялась від показника стандарту на  $\pm 1\%$  та становила 750–765 г/л, а зразка 217/18 – перевищувала його на 3 %.

## **ВПЛИВ СТРОКІВ СІВБИ І НОРМ ВИСІВУ НА ПОЛЬОВУ СХОЖІСТЬ, ГУСТОТУ СТОЯННЯ РОСЛИН ТА ПЕРЕЗИМІВЛЮ СОРТІВ РІПАКУ ОЗИМОГО**

**В. Г. КРИЖАНІВСЬКИЙ**, кандидат сільськогосподарських наук,  
**Н. І. РОЗДОВАН**, магістрантка  
Уманський національний університет садівництва, м. Умань

Упродовж осінніх досліджень 2016–2018 рр. агроекологічні умови були в оптимальних межах для росту і розвитку рослин ріпаку озимого. Середньорічна середньодобова температура повітря становила 10,9–13,5 °С. Сума річних опадів коливалася в межах 359,2–577,5 мм, що не достатньо для формування високих урожаїв ріпаку, особливо коли нестача вологи відбувається в окремі міжфазні періоди росту і розвитку рослин ріпаку озимого, що негативно впливає на урожай насіння та його показники якості. Повноцінні сходи на посівах I декаду вересня з'явилися 13–17.09; II декаду вересня – 24–25.09, залежно від років проведення досліджень. Найтривалішим осінній період вегетації за строками сівби спостерігався у рослин ріпаку озимого в 2018 р. Найменша кількість вегетаційних днів осіннього періоду спостерігалася в 2017 р.: I декаду вересня – 71 день, II декаду вересня – 51 день і III декаду вересня – 47 днів. Середня кількість осінніх вегетаційних днів по строкам сівби становить: I декаду вересня – 75 днів, II декаду вересня – 63 і III декаду вересня – 53 дні. Запізнення із сівбою на кожні 10 днів сприяло скороченню осіннього вегетаційного періоду культури на 9–10 днів. Оптимальна густина стояння рослин ріпаку озимого є важливою умовою, яка визначає продуктивність посівів. Під час надмірного їх зрідження виключена можливість отримання високих врожаїв з тієї причини, що рослини не здатні компенсувати кількісну нестачу структурних елементів їх поліпшенням. За надмірного загущення в результаті конкуренції рослин нераціонально використовується волога та поживні речовини з ґрунту й, як наслідок, знижується продуктивність посіву. Поява дружніх сходів нерідко є вирішальним чинником високих урожаїв сільськогосподарських культур. Підрахунок густоти стояння рослин ріпаку озимого, який проводили в період повноцінних сходів, показав, що цей показник колювався залежно від досліджуваних факторів. Так, за сівби у I декаду вересня тривалість досліджуваного періоду від посіву до отримання повноцінних сходів становила 8–9 днів. В подальшому, сівба в більш пізні строки подовжувала цей період, а саме у II декаду вересня до 10–12 днів, у III декаду вересня – 12–13 днів. Головним чином, це пояснюється зміною температурного режиму повітря та ґрунту в досліджуваний період, а особливо коливанням температури впродовж доби. Оптимальна температура для проростання насіння знаходиться в діапазоні +14–17°C, за такої температури та при наявності вологи в ґрунті сходи насіння ріпаку з'являються на 3–4-й день.

Належне дотримання агротехнологій не завжди може забезпечити повноцінну збереженість рослин від сходів до входження в зиму, а отже відбувається випадіння слабких рослин. Тому облік густоти повноцінних сходів озимих культур перед входженням в зиму повинен бути обов'язковим, що в подальшому визначить перезимівлю рослин. В наших дослідженнях сорти ріпаку озимого висівали з різною нормою висіву, тому і густота стояння рослин на площі була різною. Отримання оптимальної густоти стояння рослин сортів ріпаку озимого в межах 60–80 шт./м<sup>2</sup> є вирішальним фактором для формування максимального врожаю. Така густота забезпечує оптимальний розвиток рослин культури, які згодом добре переносять несприятливі умови. Крім того, поява дружніх сходів ріпаку озимого нерідко є вирішальним чинником одержання високих урожаїв насіння цієї культури, особливо в посушливих умовах. Оцінка густоти стояння та польової схожості ріпаку показала, що ці показники змінювалися залежно від строку сівби та норми висіву. Вищий рівень польової схожості було отримано у тих варіантах досліджу, де склалися сприятливі температурні умови для проростання насіння. Строк сівби та норма висіву суттєво впливали на густоту рослин. Збільшення норми висіву з 0,9 до 1,3 млн шт./га, в середньому за строками сівби, за роки досліджень підвищувало загальну кількість сходів з 57,0 шт./м<sup>2</sup> до 85,8 шт./м<sup>2</sup>. Восени в умовах 2016-2018 рр. норми висіву 0,9– 1,1–1,3 млн шт./га за сівби у I декаду вересня гарантовано забезпечили задовільну густоту стояння 66,7–103,9 шт./м<sup>2</sup>, тільки за сівби у II та III декаду вересня за норми висіву 0,9 млн шт./га вона зменшувалася за всіма досліджуваними сортами. Цей показник був найменший у сорту Черемош – 43,0 шт./м<sup>2</sup>, а найбільший (56,4 шт./м<sup>2</sup>) – у сорту Антарія. У середньому, густота стояння рослин становить у сорту Антарія та Анна 71,6 шт./м<sup>2</sup>, Сенатор Люкс – 68,9 шт./м<sup>2</sup>, Черемош – 67,8 шт./м<sup>2</sup>. Суттєвий вплив на густоту стояння рослин мав строк сівби. Так, за сівби у I декаду вересня середня густота становила 85,8 шт./м<sup>2</sup>, за сівби у II та III декади цей показник зменшувався до 67,1 шт./м<sup>2</sup> та 57,0 шт./м<sup>2</sup>, відповідно. В середньому за роки проведення досліджень, за сівби у I декаду вересня, було зафіксовано найвищу густоту стояння рослин у сорту Антарія – 103,9 шт./м<sup>2</sup> та польову схожість насіння – 80,0% за норми висіву 1,3 млн. шт./га. У середньому за фактором, найвища польова схожість була у сорту Антарія – 78,9 %, найменша сорту Сенатор Люкс – 68,1 %. Зменшення польової схожості спостерігали за умов сівби у більш пізні строки. За сівби у II декаду вересня найменша густота рослин культури – 48,2 шт./м<sup>2</sup> встановлена у сорту Черемош за норми висіву 0,9 млн. шт./га. В середньому за фактором, польова схожість за сівби у II декаду вересня становила 51,6 % за середньодобової температури 16,0–19,0°C . Однак, перепади температури між максимальним та мінімальним її показниками, які склали 13,1–15,9 °C негативно вплинули на польову схожість насіння за сівби у II та III декади вересня та призвели до зниження цього показнику на 20,1 % та

27,9 %, відповідно. На посівах останнього строку сівби (III декаду вересня) було зафіксовано найменше значення польової схожості – 33,1 % у сорту Черемош з нормою висіву 0,9 млн шт./га, найвищий показник густоти рослин за III строку сівби зафіксовано у сорту Анна – 69,8 шт./м<sup>2</sup> за норми висіву 1,3 млн шт./га, найменший у сорту Черемош – 43,0 шт./м<sup>2</sup>. Середній показник за фактором, польової схожості за сівби у III декаду вересня був самим низьким і становив 43,8 %.

## **ПРОДУКТИВНІСТЬ РІПАКУ ОЗИМОГО ЗА РІЗНОЇ НОРМИ ВИСІВУ**

**Ю. В. НОВАК, В. Г. НОВАК**, кандидати сільськогосподарських наук,  
**А. В. КАРНАЧЕВ**, магістрант  
Уманського національний університет садівництва, м. Умань

Ріпак відноситься до групи технічних і кормових культур. Він є сировиною для отримання олії і ряду супутніх продуктів: фосфатидів, соапстоків, адсорбентів тощо, а зелена маса повноцінним кормом для тваринництва.

Харчова олія використовується в натуральному вигляді і продуктах переробки: маргарин (10 %), майонез (5 %), бутербродні масла тощо. Фосфатиди є джерелом для виробництва харчових і кормових концентратів, соапстоки – для миловаріння і виробництва жирних кислот; адсорбенти – для миючих паст і як мастило для метисних виробництв; відходи дезодорації – у годівлі хутрових звірів.

В останні роки інтенсивно проводяться роботи по виготовленню з ріпакової олії біодизелю.

Ріпак вважають цінною медоносною культурою, цвітіння якої триває понад 30 днів, а утворення нектару в квітках відбувається безперервно. Як наслідок, середній збір меду становить до 90 кг/ га, рекордний до 200 кг/ га.

При заорюванні зеленої маси 20 т/га, ріпак, як сидеральна культура, збагачує ґрунт елементами живлення на рівні 4 ц аміачної селітри, 2,5 ц суперфосфату і 2 ц калійної солі. Враховуючи багатостороннє значення ріпаку, В.Д. Гайдаш (1989) стверджує, що він має стати другою, а можливо, і першою олійною культурою в районах Лісостепу і Полісся.

Одним із важливих завдань у технології вирощування ріпаку є створення умов для інтенсивного росту рослин ріпаку. Оптимальне кількісно-просторове розміщення рослин ріпаку на площі є передумовою доброго їх розвитку, перезимівлі і, в підсумку, урожайності. У літературі попередніх років норму рекомендували на рівні одного–двох і, навіть, більше млн./га насінин.

У зв'язку із досягненнями селекції, зміні габітусу та обнасінення рослин більшість дослідників рекомендують висівати ріпак озимий зниженими нормами – на рівні 60 – 50 насінини на 1 м<sup>2</sup>.

Отже вивчення норми висіву і, відповідно, густоти рослин, є актуальним. Дослідження проводилась на дослідному полі НВК Уманського НУС.

Нами встановлено що норми висіву в межах 0,45 – 0,5 млн. насінин на 1 га забезпечували оптимальні параметри розвитку рослин. Зі збільшенням кількості рослин на одиниці площі спостерігалась тенденція зменшення кількості листя на рослині, діаметру кореневої шийки, вегетативної та генеративної маси рослини. При цьому зменшувалась кількість стручків на рослині, насінин в плоді, маси 1000 шт.

У середньому за 2017–2018 рр. найвища врожайність насіння ріпаку, 39,5 ц/га одержана за норми висіву 0,5 млн./га, суттєво перевищуючи інші досліджувані варіанти. Тут також одержані вищі показники економічної ефективності як за рівнем рентабельності, так і умовно чистого прибутку.

Господарствам Уманського регіону рекомендуємо висівати ріпак озимий із нормою 0,5 млн. шт./га.

## **АЛЬТЕРНАТИВНЕ ПАЛИВО ЗІ СМІТТЯ**

**О. М. ЗУБЧЕНКО**, кандидат технічних наук,

**О. В. САМАРДАК**, викладач,

**О. І. БУЛАВКА**, викладач,

**В. О. ПАНЧЕНКО**, студент

**ВСП Тальнівський будівельно-економічний коледж Уманського НУС**

Якщо не за рівнем життя, то принаймні за кількістю побутових відходів Україна не відстає від середньоєвропейського показника. Поступово наша країна перетворюється на смітник Європи. Щороку накопичується близько 10 млн. тонн сміття, близько 160 тисяч гектарів землі в Україні зайнято під смітники (це близько 700 смітників, що існують в кожному місті або в селі). Замість того, щоб принести прибуток і без того небагатій країні, мільйони тонн відходів отруюють землю, воду, повітря. За прогнозами як закордонних, так і вітчизняних фахівців, екологічна ситуація в Україні, без перебільшення, наближається до критичної, адже переробкою відходів у нас займаються на дуже низькому рівні.

Усі відходи поділяються на:

- Побутові, що утворюються в результаті життєдіяльності людей та амортизації предметів побуту;
- Промислові, що утворюються при виробництві продукту, або виконанні робіт, пвд час яких вони втратили свої споживні якості;
- Сільськогосподарські, що утворились в сільськогосподарському виробництві;

- Будівельні (відходи в процесі будівництва будівель, споруд, виробництва будівельних матеріалів);
- Споживання (вироби, які втратили свої споживчі властивості в результаті фізичного і морального зносу);
- Радіоактивні (невикористані радіоактивні речовини і матеріали, що утворюються при роботі атомних реакторів, при виробництві та використанні радіоактивних ізотопів).

Приблизний склад міських твердих відходів:

- Папір – 41
- Харчові відходи – 21
- Скло – 12
- Залізо та його сплави – 10
- Пластмаса – 5
- Деревина – 5
- Гума та шкіра – 3
- Текстиль – 2
- Алюміній – 1
- Інші матеріали – 0,3

Усього в країні під сміттям різного виду і походження зайнято 160 тисяч гектарів земельних угідь. Виникла навіть наука про смітники – техногенна геологія. Модуль техногенного навантаження на одиницю площі нашої країни становить 41391 тону на квадратний кілометр, відповідно на одного жителя – 480 тонн. Це позамежні цифри. Україна – одна з найбільш забруднених і екологічно напружених країн світу. Для порівняння: техногенне навантаження на одиницю площі в нашій країні вдесятеро перевищує таке у Росії. Порівняння з передовими країнами світу просто некоректне, оскільки в них утилізація промислових відходів здійснюється 65–80% поточного виходу. Надію вселяє той факт, що ще років 15–20 тому ситуація в більшості країн була приблизно такою самою, як сьогодні в Україні: відходи в основному відправляли на смітники, полігони для поховання або спалювання. Людство дійшло висновку, що потрібно принципово змінювати підхід до побутового сміття як такого. Переоцінка цінностей сталася на початку 80-х років ХХ ст., коли розвинені країни зрозуміли, що стосовно відходів метод «як з очей, так із думки» проблеми не вирішує.

Як правило, прибирати і ліквідувати тверді побутові відходи повинна місцева влада. Прибирання оплачується з місцевого бюджету. Який в свою чергу формується з місцевих додатків, тобто тип ліквідації сміття і якісь прибирання визначаються бажаннями і фінансовими можливостями місцевих жителів.

Особливе компостування в тих районах, де вміст органічних речовин значний і є потреба в добривах.

Спалення сміття набуло широкого поширення в останні десятиріччя. Перевагою процесу є можливість використати сміття як енергетичну сировину. У середньому з 1 т твердих відходів можна отримати 10000 кг пари і 150 кВт електроенергії. До недоліків методу слід віднести утворення великої кількості пилу і шлаку, а також значне забруднення атмосфери.

Утилізація (застосування з користю) сміття у великих містах і міських агломераціях – надзвичайно важлива народногосподарська проблема.

Найбільш широко застосовується застосовуються компостування, спалення і піроліз твердих побутових відходів. Найбільш простим способом знешкодження і переробки твердих побутових відходів є компостування. Це аеробний біологічний процес із виділенням тепла під впливом термофільних мікроорганізмів, які окислюють органічну речовину. З 30 т. компосту, вивезено на 1 га сільськогосподарських угідь, можна отримати до 0,5 т азоту, фосфору і калію, а також 1 т вапняку.

Альтернативне паливо зі сміття – ефективне рішення проблеми переробки відходів.

Величезна кількість сміття, яке відправляють люди на смітник, може в якийсь момент перетворити нашу планету на величезне звалище. Найбільшу складність викликає переробка пластмаси, синтетичних полімерів.

З метою переробки полімерних відходів в паливо використовується дослідно-промислова установка, яка дозволяє отримати паливо наступного фракційно складу: фр. (60–180), фр. (180–350) і фр. (350 і вище) з вторинних полімерних відходів методом нагріву в реакторі термоконверсії і подальшої ректифікації отриманої сировини в колонних апаратах. Установка складається з реактора термоконверсії, двох колон, паливної ємності, фільтра, 3-х апаратів повітряного охолодження, насосів. Установка обладнана необхідними приладами КВП, які забезпечують контроль і вимірювання робочих параметрів, сигналізацію, а також аварійне відключення при порушенні режимів. Устаткування дозволяє отримувати високоякісне паливо зі сміття завдяки переробці побутових і промислових відходів. Це альтернативна енергетика ХХ століття, яка зможе допомогти нашій планеті, вирішивши проблему утилізації полімерних відходів.

Пеллети – це паливо майбутнього. Їх роблять (пресують без хімічних закріплювачів у тонкі, з олівець товщиною, палички) насамперед з деревини: непридатних для подальшого використання піддонів, післяноворічних ялинок, шухляд, борошна, стружки і залишків лісової деревини. Хоча також бувають пеллети з соломи, лузги, рисової лушпайки, торфу і т.д. Величезним попитом користується вторинна сировина з переробленого пластику. З пляшок, які переробляють спочатку у гранули, виготовляють предмети домашнього побуду, корпуси побутової техніки, труби, іграшки та багато іншого.

Сучасні технології дозволяють перетворювати макулатуру не тільки на туалетний папір, але й на тканину, газетний папір, звичайний, а також технічний і покрівельний картон (руберойд).

Для виробництва вторинної полімерної продукції, так званої вторинної гранули, використовуються промислові й полігонні відходи: полімерна тара, труби, іграшки, посуд, обмотка кабелів, корпуси побутової техніки, промислові відходи плівки та інших виробів.

Також існує альтернативний варіант переробки шин - передрібнювання їх на крихту. Її потім можна використовувати для виготовлення килимків для підлоги і підшов для взуття, покрить для тенісних кортів і, головне, у дорожніх покриттях (на 1 км дороги йде 14-15 тонн крихти).

Додавання цього компонента робить асфальт більш стійким до перепадів температур і опадів, також поліпшується зчеплення з колесами авто.

## **ПНЕВМАТИЧНО-ПАРОВИЙ ДВИГУН**

**О. М. ЗУБЧЕНКО**, кандидат технічних наук,

**С. В. СОКОЛЕНКО**, викладач,

**О. В. САМАРДАК**, викладач,

**О. І. ДАЦЕНКО**, викладач

**ВСП Тальнівський будівельно-економічний коледж Уманського НУС, м. Тальне**

Чим швидше виснажується запаси нафти у світі, тим більше з'являється проектів автомобілів, що використовують альтернативні види енергії. Етанол поступо заміняє бензин і дизпаливо, уже бігають по дорогах гібридні авто, що комбінують двигун внутрішнього згорання з електродвигуном, є прототипи автомобілів, що використовують водень. Правда, у всіх цих технологій є свої недоліки, тому поки що не дозволяють їх широко використовувати. Але поряд з цими високотехнологічними проектами, існують і геніальні по своїй простоті рішення.

Пневматичні автомобілі, що працювали переважно на стиснутому (рідше на зрідженому) повітрі, народилася в ХІХ столітті й в останній його чверті одержали помітне поширення.

Пневматично-паровий двигун відноситься до виробництва аналогового двигуна і дозволяє усунути обмерзання та конденсат за рахунок встановлення парового котла та змішувальної ємкості до існуючої схеми пневматичного двигуна, що підвищить надійність двигуна та покращить умови його експлуатації.

Відомий пневматичний двигун з технологічною лінією в Україні (авторське свідоцтво №2252067 кл. В 01J4/00 2003). Пристрій містить виконавчий механізм, виготовлений у вигляді робочої камери зі змінюваним об'ємом з поршнем, що рухається усередині неї і кінематично пов'язаним з валом відбору потужності двигуна. А також містить газорозподільний

механізм, що пов'язує впускні і випускні клапани, розташовані в камері, з валом відбору потужності двигуна.

Найбільш наближеним аналогом є пневматичний двигун (авторське свідоцтво 104668 F02B 43/00 2014). Пневматично-паровий двигун який містить виконавчий механізм, виготовлений у вигляді змішувальної ємкості, впускні і випускні клапани газорозподільного механізму кінематично пов'язані між собою і з одним з кінців вала відбору потужності двигуна, відрізняється тим, що з метою підвищення ефективності роботи двигуна, стисле повітря та пар подається до змішувальної ємкості, після чого суміш подається на парову турбіну.

Недоліком даного двигуна є утворення конденсату внаслідок розширення стислого повітря.

В основу винаходу покладена задача усунення обмерзання та конденсату за рахунок встановлення парового котла до існуючої схеми пневматичного двигуна.

Поставлена задача вирішується шляхом вдосконалення існуючого пневматичного двигуна за рахунок встановлення парового котла з перегрітим паром до 250 °С, що компенсує ефект обмороження при розрідженні стислого повітря.

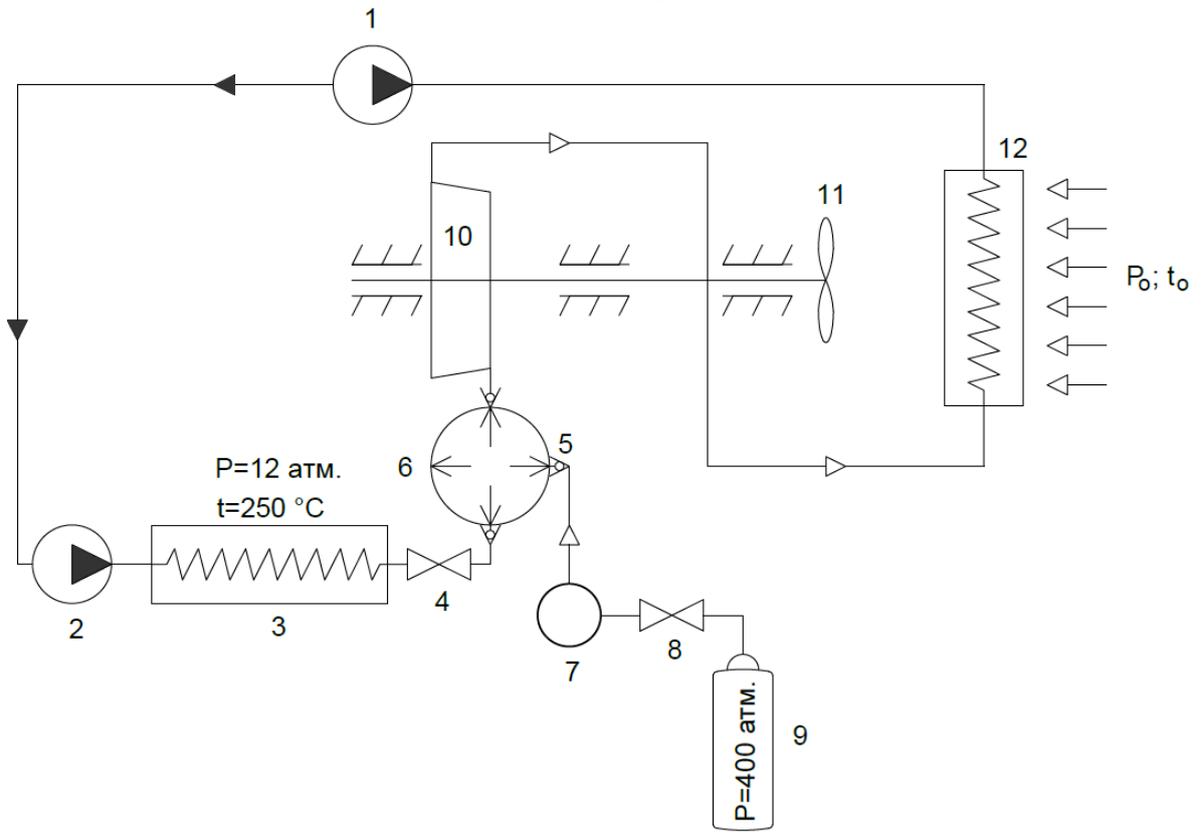
На фіг.1 наведена схема пневматично-парового двигуна яка складається з рідинного насосу – 1, живильного насосу – 2, парового котла – 3, електромагнітних кранів – 4 та 8, зворотній клапан – 5, змішувальної ємкості – 6, понижуючого редуктора – 7, балона з стиснутим повітрям – 9, турбіни – 10, вентилятора – 11, конденсатора – 12.

Механізм працює наступним чином:

Стисле повітря з балона 8 подається через електромагнітний кран 8, понижуючий редуктор 7 та зворотній клапан 5 до змішувальної ємкості 6, де відбувається перемішування стислого повітря з перегрітим паром, який подається з парового котла 3 через електромагнітний кран 4 та зворотній клапан 5. Стисле повітря змішане з паром подається через зворотній клапан 5 на турбіну 10, яка забезпечує привід пневматично-парового двигуна. Охолодження нагрітої суміші здійснюється вентилятором 11 та повітрям з оточуючого середовища, при цьому утворюється конденсат 12, який при допомозі рідинного насоса 1 та живильного насоса 2 подається до парового котла 3.

Застосування нового конструктивного рішення в порівнянні з існуючими дає можливість усунути обмерзання та конденсат за рахунок встановлення парового котла до існуючої схеми пневматичного двигуна.

# Схема пневматично-парового двигуна



Фіг.1.

*Наукове видання*

**«АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ АГРОТЕХНОЛОГІЙ»**

*Матеріали всеукраїнської наукової конференції*

28 березня 2019 року

*За достовірність опублікованих матеріалів відповідальність несуть автори.  
Видається в авторській редакції*

Підписано до друку 17.04.2019 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