

Наукове видання



**ЗБІРНИК
МАТЕРІАЛІВ МІЖНАРОДНОЇ
НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ:
«ВПРОВАДЖЕННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
В АГРАРНИЙ СЕКТОР УКРАЇНИ»**



Одеса 2018

Друкується за рішенням Науково-технічної ради Одеської державної сільськогосподарської дослідної станції НААН України
Протокол №4 від 07.05.2018 р.

Впровадження інноваційних технологій в аграрний сектор України //
Матеріали міжнародної науково-практичної конференції // [Редкол.: В.Д. Орехівський (відп. ред.) та ін.]. – Хлібодарське, 2018. – 124 с.

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

Орехівський В.Д. – к.технічних наук;
Кривенко А.І. – к.с.-г.наук, доцент;
Осадівський З., д. sci., професор;
Ткаченко Г., д. sci.;
Іщенко І.О. к.с.-г. наук, доцент;
Гармашов В.В. – д.с.-г. наук;
Січкарь В.І. – д.б.н., професор;
Почоліна С.В. – к.с.-г. наук;
Зорунько В.І. – к.с.-г.наук, доцент;
Сметанко О.В. – к.с.-г. наук;
Маматов М.О. – к.с.-г.наук, доцент;
Соломонов Р.В. (відповідальний за випуск).

У збірнику матеріалів конференції висвітлено результати наукових досліджень науковців України та Польщі з актуальних питань генетики, селекції, насінництва, рослинництва та біотехнологій.

За достовірність опублікованих матеріалів відповідальність несуть автори.

Одеська державна сільськогосподарська дослідна станція НААН України (ОДСДС), 2018 р.

Зміст

Н. Безеде Забур'яненість посівів озимої пшениці на тлі різних систем основного обробітку ґрунту у короткоротаційній сівозміні	6
С. Бурикiна, О. Найдьoнова Вплив систем удобрення на мікроорганізми чорнозему південного та його біологічну активність	8
Л. Валеvська, Л. Овсянникова Перспективи використання пророщеного зерна машу	11
М. Вельвер Ефективність Штамів <i>Rhizobium Ciceri</i> на різних фонах мінерального живлення	13
Н. Волкова, А. Венгер Молекулярно-маркерний аналіз генотипов сои по генам, зв'язаним с біохімічним складом насіння	17
Н. Волкова, Г. Слищук, О. Захарова, А. Корчмарева KASP-SNP-генотипування в селекції і оцінці якості бобових культур	19
О. Гайдeнко Науково інноваційне забезпечення АПВ Центрального регіону України	21
В. Гармашов, В. Ореховський Стратегія розвитку біологічного (органічного) землеробства в Україні	29
Є. Голуб. Використання методу седиментації SDS ₃₀ при оцінці генотипів пшениці м'якої озимої за хлібопекарськими властивостями.....	36
М. Грабовський. Вирощування кукурудзи і сорго цукрового, як біоенергетичних культур в сумісних посівах	38
М. Дем'янюк, В. Дубровін Досвід захисту посівів нуту в Україні	41
І. Єлькін Зелене добриво, як продукт підвищення родючості ґрунту	43
І. Іщенко Особливості застосування сорбційних речовин при закладання багаторічних насаджень	50
Г. Капустіна, С. Бурикiна Ефективність органічних і мінеральних добрив у післядії під соняшник в умовах Причорноморського Степу України	53

Л. Карпук, О. Крикунова, Л. Богатир, В. Караульна, А. Павліченко Формування продуктивності біологічних форм буряків цукрових залежно від тривалості вегетаційного періоду	57
Т. Кирилюк, А. Лисовая, О. Захарова, А. Корчмарева Современное состояние генномодифицированных зернобобовых культур	59
О. Коблай Створення вихідного матеріалу кукурудзи для селекції гібридів з інтенсивною вологовіддачею зерна під час дозрівання	61
С. Коблай Успадковування основних господарсько цінних ознак у гібридів гороху F ₂	63
Р. Коваленко, О. Олешко Підготовка фахівців з точного землеробства як крок до вдосконалення вітчизняних технологій у рослинництві	65
І. Когут Продуктивність кукурудзи залежно від строків сівби в умовах Півдня України	69
Я. Кренців Вивчення колекційних зразків сої за тривалістю вегетаційного періоду	72
А. Кривенко, М. Маматов, Л. Овсяннікова Білкові резерви України.....	75
А. Кривенко, М. Маматов, Р. Соломонов Особливості виращування сочевиці	77
А. Кривенко, О. Сметанко Формування урожаю та якості зерна пшениці озимої при біологізації технології її вирощування	79
Г. Лаврова, О. Ганжело Вихідний матеріал для селекції сої на посухостійкість та покращення біохімічних властивостей насіння	81
О. Лук'янчук Характеристика сучасних сортів озимих зернових культур та особливості технологій їх вирощування в умовах Південного Степу України	83
С. Мкртчян Пользование суспензии хлореллы в растениеводстве.....	86
Т. Нарган Дослідження та використання похідних віддаленої гібридизації в селекції пшениці м'якої озимої.....	90
Л. Овсяникова Особливості охолодження дрібнонасінневих культур.....	92

В. Орехівський, С. Бурикiна, О. Сметанко Технологiї вирощування озимих колосових культур в умовах Причорноморського Степу України.....	94
В. Орехівський, М. Маматов, Л. Овсяннікова Сочевицю на пiвдень України	96
В. Орехівський, Н. Маматов, Р. Соломонов Бiологiчні особливостi сочевицi.....	98
Л. Парпуланский Инновационные системы кормовых севооборотов, как путь улучшения растениеводческой продукции и воспроизводства плодородия почвы	100
С. Пасичник Методи створення вихiдного матерiала нута	103
В. Сiчкарь Сучаснi методи селекцiї зернобобових культур	107
Р. Соломонов Технологiя вирощування зимуючого гороху в умовах Пiвдня України	111
Н. Tkachenko, Z. Osadowski, L. Buyun, E. Terech-Majewska, O. Kasiyan, A. Kryvenko Antibacterial activity of ethanolic extracts obtained from the leaves of various ficus species (Moraceae) against fish pathogen, citrobacter freundii (Enterobacteriaceae)	114
П. Хомяк Способи обробiтку ґрунту в короткоротацiйних сiвозмiнах iз соняшником в умовах пiвденного Степу України	122
М. Шевніков Особливостi вирощування сої в умовах недостатнього зволоження Лiсостепу України.....	123

ЗАБУР'ЯНЕНІСТЬ ПОСІВІВ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ НА ТЛІ РІЗНИХ СИСТЕМ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ У КОРОТКОРОТАЦІЙНІЙ СІВОЗМІНІ

В останні роки значно погіршилась культура землеробства та суттєво знижується родючість ґрунтів. Залежно від кон'юнктури ринку спостерігається порушення структури посівних площі і чергування культур у сівозмінах, а також систем обробітку ґрунту у них. Все це обумовлює збільшення забур'яненості посівів і призводить до інших негативних явищ. Тому, проблема забур'яненості посівів всіх сільськогосподарських культур завжди буде актуальною.

Забур'яненість посівів є однією з найбільш важливих причин втрат врожаю всіх сільськогосподарських культур. При існуючій системі заходів боротьби з бур'янами господарства щорічно втрачають у середньому 15-20 % врожаю зернових колосових [1], зернобобових культур, соняшника і просапних (кукурудза, сорго, соя) - 25-30%, овочевих культур та багаторічних трав – 35-40 % і більше [2].

В нашої країні зустрічається понад 1500 видів бур'янів, із них 300 видів відноситься до найбільш розповсюджених, найбільш масових і шкодочинних [5].

Суттєвий вплив на видовий склад забур'яненості має технологія окремих систем основного обробітку ґрунту [3]. На думку багатьох вчених причиною високої забур'яненості є заміна полицевого обробітку ґрунту безполицевим. Частка насіння, яке було сконцентроване у верхньому шарі ґрунту при безполивому обробітку, за даними С.П. Танчика, складала 58-61 % [4], а у дослідях Д. Цедева і М. Батмунха – 70 % [5]

На основі багаторічних досліджень, проведених деяким вченими в Інституті було зроблено висновок, що в умовах Південного Степу безальтернативним основним обробітком ґрунту на полях, засмічених кореневищними і коренепаростковими бур'янами, залишається оранка [6].

Метою досліджень було вивчити закономірності забур'яненості в полях сівозмін на тлі різних систем обробітку ґрунту.

Дослідження проводили у 2017 році на полях Одеської державної сільськогосподарської дослідної станції НААН України.

Основний метод – польовий, який доповнювався аналітичними дослідженнями, вимірами, підрахунками і спостереженнями відповідно до загальноприйнятих методик та методичних рекомендацій у землеробстві і рослинництві.

Аналіз узагальнених даних за забур'яненістю посівів озимої пшениці, які були отримані в полях сівозмін на тлі різних систем обробітку ґрунту, показав, що простежуються ті ж закономірності, які були виявлені у минулому році, але кількість бур'янів була декілька вища.

Усереднені показники забур'яненості після попередників показують зростання кількості бур'янів на 2-й та на 4-й культурі в порівнянні з 1-ю, в 3-й культурі, де висівали овес, спостерігається певний спад:

- чорний пар має найкращі результати у регулюванні кількості бур'янів в посівах озимої пшениці після парів і гороху на зерно (43,4 і 51,8 шт./м²);

- післядія чорного пару зберігається також і на другий рік, але тут ще більше зростає забур'яненість, яка складає вже 18,8 % в порівнянні з минулим роком;

- на посівах вівса 3-й культурі після парів зменшується забур'яненість посівів на 4,9 шт./м² і на 13,3 шт./м² порівняно з 1-ю та 2-ю культурами відповідно;

- на 4-й культурі (пшениця озима) кількість бур'янів зростає до рівня 2-ї культури (відповідно 50,1 і 51,8 шт./м²).

Полицева і безполицева система основного обробітку ґрунту мають майже однакові результати за забур'яненістю (62,1 і 63,8 шт./м²). Найгірше виглядає мінімізована система обробітку ґрунту, яка в рази має вище забур'яненість в порівнянні з полицевим обробітком ґрунту.

Список використаних джерел

1. Ольховський Р.В., Шепіна В.П., Бондарева О.Б. та інш. Науково-обґрунтована система ведення агропромислового виробництва Донеччини. Донецьк: КП «Регіон», 2007. 511 с.

2. Циков В.С., Матюха Л.П. Бур'яни: шкодочинність і системи захисту. Дніпропетровськ: Енем, 2006. 86 с.

3. Примак Л.Д., Єщенко В.О., Манько Ю. П. та інш. Ресурсозберігаючі технології механічного обробітку ґрунту в сучасному землеробстві України К.: КАВІЦ, 2007. 272 с.

4. Танчик С.П. Основний обробіток ґрунту під кукурудзу. Вісник агр. науки. 2003. № 1. С. 28-32.

5. Цедев Д., Батмунх М. Почвозащитная обработка в земледелии Монголии. Земледелие, 1990. № 10. С. 74-75.

6. Циков В.С., Матюха Л.П. Удосконалення системи контролю забур'яненості в Степу. Вісник агр. науки. 2003. № 7. С. 20-24.

С. Бурикiна

к. с.–г. н., завідувач лабораторії
Одеська державна сільськогосподарська
дослідна станція НААН України
м. Одеса

О. Найдiонова

Національний науковий центр «Інститут
грунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського»
м. Харків

ВПЛИВ СИСТЕМ УДОБРЕННЯ НА МІКРООРГАНІЗМИ ЧОРНОЗЕМУ ПІВДЕННОГО ТА ЙОГО БІОЛОГІЧНУ АКТИВНІСТЬ

Мінеральні добрива залишаються ефективним засобом підвищення урожайності та якості продукції сільськогосподарських культур, але існує проблема пошуку таких систем удобрення, що не приводили б до негативних наслідків для ґрунтів та довкілля, не порушували структури та функціонування мікробних ценозів.

За думкою низки авторів, довготривале систематичне використання високих норм мінеральних добрив пригнічує мікрофлору та визиває токсикоз ґрунту [1-4]. В той же час, існують окремі свідчення про відсутність негативних змін мікробіологічних параметрів при багаторічному використанні їх збалансованих доз [5].

Метою досліджень було визначення впливу довготривалого використання добрив на біологічну активність різноманіття чорнозему південного Причорноморського степу. Вдосконалення системи показників моніторингу ґрунтів як компонента природного середовища

Робота проводилася на базі довготривалого стаціонарного досліді з вивчення систем удобрення, який закладено на дослідному полі Одеської державної сільськогосподарської дослідної станції на чорноземах південних у 1971 році.

Матеріал для досліджень мікробіоти та ферментів ґрунту відбирали з шару ґрунту 0-30 см у фазу колосіння пшениці озимої (попередники – ріпак озимий та чорний пар).

Біологічна активність ґрунту визначалась за наступними показниками: кількість виділеного CO₂ ґрунтом (метод В.І. Штатнова); ступінь розкладу лляного полотна методом аплікацій за Е. М. Мішустіним та І. С. Востровим; нітрифікаційна здатність при 7-денному компостуванні; чисельність мікроорганізмів головних еколого-функціональних груп та активність ферментів інвертази, дегідрогенази, поліфенолоксидази.

За результатами досліджень встановлено:

- При внесенні N₁₂₀₋₁₈₀, як в чистому вигляді, так і в складі повного мінерального добрива, активність ферменту поліфенолоксидази зменшується у 2,0-2,7 та 2,9-3,3 рази порівняно з контрольним варіантом, що свідчить про дуже високий рівень навантаження на ґрунтову систему.

- Систематичне однобічне використання мінерального азоту в нормі N_{60} кг/га знижує активність ферменту на 35-37,5 % (небезпечний рівень), цю дозу необхідно вносити лише в складі повного мінерального добрива ($N_{60}P_{30-60}K_{30-60}$), коли депресивний ефект (8,3 %) не перевищує небезпечний рівень екотоксикологічного нормативу (10,0 %).

- Довготривале використання добрив не веде до змін у видовому складі мікробної спільноти чорнозему південного, але є тенденція до перерозподілу популяцій за ступенем домінування: при застосуванні $N_{180}P_{60}K_{60}$ збільшується кількість грибів, які відносять до таксономічної групи, що здатні утворювати токсини (від 19,8 до 99,7 % в залежності від попередника та погодних умов); зростає кількість евтрофних мікроорганізмів, які утилізують органічні сполуки азоту: в середньому за два роки $N_{120-180}P_{60}K_{60}$ – збільшення складає 45-52 %, чисельність мікроорганізмів, що засвоюють мінеральний азот при систематичному використанні максимальної норми удобрення $N_{180}P_{60}K_{60}$ зростає у 1,4-1,5 рази.

- Тривале застосування підвищених норм мінерального азоту (120-180 кг д.р./га) та повного мінерального добрива $N_{180}P_{60}K_{60}$ приводить до високих коефіцієнтів мінералізації (2,18-2,50) і зниженню коефіцієнтів МТОРГ.

- За нульового використання добрив процеси біологічної деградації також прискорюються: коефіцієнт мінералізації зростає до 2,25 та уповільнюється життєдіяльність мікроорганізмів, які синтезують компоненти сполук гумусу (коефіцієнт мікробної трансформації органічної речовини ґрунту на контрольному варіанті найнижчий – 25,9).

- Відсутній депресивний вплив всіх систем удобрення на процеси нітрифікації під посівом пшениці озимої при її вирощуванні після чорного пару: перевищення вмісту нітратів проти контролю при внесенні N_{60} склало 33,9 %, при збільшенні норми внесення мінерального азоту до N_{180} – 41,1 %; при внесенні повного мінерального добрива із зростанням норми азоту від N_{60} до N_{180} це перевищення зросло з 44,8 % до 57,1 %.

- При вирощуванні пшениці озимої по попереднику ріпак озимий відмічено зростання активності бактерій-нітрифікаторів на 27,5 % та на 24,7 % при нормах внесення $N_{120}P_{60}K_{60}$ і $N_{180}P_{60}K_{60}$. Однобічне систематичне внесення мінерального азоту під озиму пшеницю по гіршому попереднику (ріпак озимий) в дозі N_{60-180} веде до зниження нітрифікаційної здатності чорнозему південного на 5,5 %, 11,0-12,2 %.

- Ступінь розкладу лляної тканини на ділянках без внесення добрив – 28,3 %; за внесення добрив розкладання збільшується пропорційно підвищенню норми мінеральних добрив: від 28,9 % при застосуванні фосфорно-калійних добрив до 59,1 % при $N_{180}P_{60}K_{60}$.

- Респіраторна активність чорнозему південного при систематичному використанні мінерального азоту зростає по відношенню до контрольного варіанту в ряду $N_{60} \rightarrow N_{120} \rightarrow N_{180}$ від 12,9 % до 23,9 % та 33,1 %, а в ряду $N_{60}P_{60}K_{60} \rightarrow N_{120}P_{60}K_{60} \rightarrow N_{180}P_{60}K_{60}$ від 17,6 % до 35,2 % та 48,3 %.

- Сумарний біологічний показник найвищий при систематичному внесенні $N_{180}P_{60}K_{60}$ - 150,2 проти 100 – на контролі, що свідчить про напруженість біологічних процесів.

- Сукупність отриманих результатів свідчить, що тривале застосування підвищених норм мінерального азоту (120-180 кг д.р./га) та повного мінерального добрива $N_{180}P_{60}K_{60}$ є екологічно несприятливим для чорнозему південного.

- В якості біологічних індикаторів прояву впливу довготривалого використання мінеральних добрив на екологічний стан ґрунтів, зокрема чорнозему південного, можна використовувати: активність ферменту поліфенолоксидази (група оксиредуктаз), кількість мікроорганізмів, що використовують азот органічних та мінеральних сполук, кількість грибів. До переліку контролюємих показників необхідно включити фермент пероксидазу, який приймає участь в процесах ресінтезу органічної речовини ґрунту.

- Рівень впливу мінеральних систем удобрення на процеси, що протікають в ґрунтовій системі можна визначати за розмірами відхилення від контролю згідно екотоксикологічних нормативів: $\leq 10\%$ - небезпечний, 10,1-25,0 % - помірно небезпечний, 25,1 – 50 % - небезпечний і $> 50\%$ - дуже небезпечний рівень впливу.

- Для детального вияву закономірностей впливу антропогенного фактору (добрив) на стан біологічної активності чорнозему південного за параметрами мікробного ценозу, ферментативної активності, емісії CO_2 з поверхні ґрунту, ступеня розкладання клітковини (ляної тканини) тощо, необхідні додаткові багаторічні спостереження.

Список використаних джерел:

1. Дульгеров А.Н., Серая Л.И., Стащук Г.А. Влияние высоких доз минеральных удобрений на биологическую активность орошаемых почв юга Украины. Структура и функции микробных сообществ почв с различной антропогенной нагрузкой: тезисы докл. респ. конф. Чернигов, 17–21.05.1982 г. К.: Наук. думка, 1982. С. 176-180.

2. Кураков А.В., Козлова Ю.Е. Устойчивость микробного комплекса дерново-подзолистых почв к действию минеральных удобрений. Почвоведение. 2002. № 5. С. 592-600.

3. Шустерук Т.З. Екологічна оцінка антропогенного впливу на біологічну активність ґрунтів (на прикладі агроєкосистем України) : автореф. дис....канд. біол.н. : 03.00.16. Київ, 2007. 20 с.

4. Zhai Li-mei, Hong-bin Liu, Ji-zong Zhang et al. Long-term application of organic manure and mineral fertilizer on N_2O and CO_2 emissions in a red soil from cultivated maize-wheat rotation in China. Agr. Sci. China. 2010. 10: 11, 1748-1757.

5. Каутская Л.Б. Некоторые микробиологические показатели чернозёма мощного слабо-выщелоченного при длительном применении удобрений. Микроорганизмы как компонент биогеоценоза: мат. Всесоюз. симпоз. Алма-Ата: Изд-во Казанского ун-та, 1982. С. 115-116.

Л. Валевська

к. т. н., доцент

Л. Овсянникова

к. т. н., доцент

Одеська національна академія харчових технологій

м. Одеса

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ПРОРОЩЕНОГО ЗЕРНА МАШУ

Маш або боби мунг (лат. *Vigna radiata*) – це бобова культура походженням з Індії. Маш був перенесений з біологічного роду Квасоля (*Phaseolus*) в близькоспоріднених рід Вигна (*Vigna*).

Боби машу містять повний комплекс корисних речовин, таких як білки, жири, вуглеводи, клітковина та харчові волокна. Сюди входить велика кількість вітамінів групи В, фолієва кислота, магній, фосфор, натрій, калій, а також значна кількість заліза (табл. 1).

Таблиця 1 – Хімічний склад машу [1]

Найменування показника	Масова частка
Білки, г/100 г	23,5
Жири, г/100 г	2,0
Вуглеводи, г/100 г:	
моно-і дисахариди	3,8
крохмаль	42,4
клітковина	3,8
Зола, г/100 г	3,5
Мінеральні речовини, мг/100 г:	
натрій (Na)	40
калій (K)	1000
кальцій (Ca)	192
магній (Mg)	174
фосфор (P)	358
залізо (Fe)	6,0
Вітаміни, мг/100 г:	
тіамін (B ₁)	0,621
рибофлавін (B ₂)	0,233
ніацин (PP)	2,3
пантотенова кислота (B ₅)	1,91
пиридоксин (B ₆)	0,382
фолієва кислота (B ₉)	0,140
вітамін С	4,8
вітамін Е	0,51
вітамін К	9
Енергетична цінність, ккал	300

Регулярне вживання машу знижує вміст холестерину, цукру і канцерогенних речовин в крові, знижує ризик появи атеросклерозу, нормалізує кров'яний тиск, зміцнює і підвищує еластичність стінок вен і артерій, попереджає утворення ракових клітин.

На даний час широкого розповсюдження набули проростки насіння машу.

Вченими доведено, що при пророщуванні машу всі корисні властивості цих золотистих бобів не тільки зберігаються, а й примножуються. Проростки збагачують організм великою кількістю легкозасвоюваного білка (46-50%). Є джерелом корисних амінокислот, повільних вуглеводів, глюкозою, жирами, вітамінами РР, А, С, Е, К, групи В (В₁, В₂, В₃, В₆, В₉).

Вітамін С в порівнянні з насінням (6,3 мг) в проростках збільшується до 42,4 мг. Клітковина при пророщуванні зростає з 6,9 % до 8,9 %. Вміст антиоксидантів в паростках збільшується в 5,1 рази і до п'ятого дня вирощування становить 517 мг. Мінеральні сполуки представлені у вигляді фосфору, калію, заліза, міді, цинку, кальцію.

Проростки машу дуже поживні і добре засвоюються організмом, їх рекомендують дітям та людям похилого віку. Насіння машу містить також багато вітаміну С, навіть більше, ніж в овочах.

Маш нормалізує обмін речовин, тому що містить у своєму складі багато розчинної клітковини, яка очищає організм.

На відміну від інших бобових, маш містить мало олигосахаридов, що викликають метеоризм.

Основне застосування пророщеного машу:

- при цукровому діабеті і атеросклерозі;
- для профілактики і лікування грипу та вірусних простудних захворювань;
- корисний при астмі, алергії, артриті;
- використовується для детоксикації організму.

Список використаних джерел

1. Химический состав пищевых продуктов: книга 1: Справочные таблицы содержания основных пищевых веществ и энергетической ценности пищевых продуктов. Под ред. И.М. Скурихина. 2-е изд., перераб. и доп. М.: ВО «Агропромиздат», 1987. 224 с.

ЕФЕКТИВНІСТЬ ШТАМІВ *RHIZOBIUM CICERI* НА РІЗНИХ ФОНАХ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ

На Україні загалом засівають нутом 30-50 тис. га. Особливо важлива його роль у степовій зоні, оскільки він є найбільш посухостійкою серед зернобобових культурою. Він є типовим ксерофітом і вирізняється дрібнолистістю, низькорослістю, високим осмотичним тиском клітинного соку. Нут не вилягає, має стійкі до розтріскування і опадання боби.

Вважається, що в ґрунтах України відсутні аборигенні бульбочкові бактерії, лише в окремих місцях, де вирощували цю культуру зустрічаються локальні популяції *Mesorhizobium ciceri*. Для формування азотфіксуючої бобово-ризобіальної системи, забезпечення живлення рослин молекулярним азотом повітря необхідна нітрагінізація – передпосівний обробіток насіння біопрепаратами, які створені на основі відселекціонованих штамів бульбочкових бактерій нуту [3, 4].

Внесення мінерального азоту має неоднозначний вплив на механізм азотфіксації [1, 2]. Необхідно знайти шляхи раціонального поєднання симбіотичного та автотрофного живлення бобових, зокрема, нуту, як найбільш придатною зернобобовою культурою для посушливих умов півдня України.

Таким чином, вивчення ефективності штамів ризобій нуту для процесу формування продуктивності урожаю та якості його насіння на різних фонах мінерального живлення є важливою науковою проблемою і потребує теоретичного обґрунтування з метою розробки практичних рекомендацій для господарств Причорноморського степу України, що особливо важливо в умовах регіональних змін клімату.

Дослідження проводяться шляхом постановки двохфакторного польового досліду на території дослідного поля Одеської ДСГДС. У польовому досліді вивчається: фактор А – фон живлення:

1. контроль;
2. $P_{30}K_{30}$;
3. $P_{30}K_{30}+N_{30}$;
4. $P_{30}K_{30}+N_{30} + N_{30}$;
5. $P_{30}K_{30}+N_{60}$;
6. $N_{30}P_{30}K_{30}$;
7. $N_{60}P_{30}K_{30}$;
8. N_{30} при сівбі;
9. N_{60} при сівбі;
10. N_{90} при сівбі;
11. N_{120} при сівбі

12. $N_{30} + N_{30}$ по вегетації.

Використовували мінеральні добрива: нітроамофоска (16:16:16), аміачна селітра (34%), суперфосфат простий гранульований (20%), калійна сіль (40%), карбамід (46%). Основне добриво вносили під передпосівну культивуацію, підживлення посівів проводили у фази гілкування та початок цвітіння.

Фактор В-інокуляція: контроль без інокуляції; інокуляція препаратами БТУ- інокулянт для нуту, різобофіт, різогумін.

Полеві досліді закладали у чотирикратній повторності. Розташування варіантів - методом розщеплених ділянок. Облікова площа ділянок першого порядку – 144 м²; другого – 20 м².

Насіння за 1-2 години до сівби оброблялося біопрепаратами селекційних високоефективних штамів бульбочкових бактерій (різобофіт, різогумін та БТУ-інокулянт в пропорції 1:10) при рекомендованій розрахунковій дозі інокулюма 10⁶ бактерій /1 насінину.

Погодні умови вегетаційного періоду. Метеорологічні умови березня місяця 2017 року різнилися підвищеним температурним режимом, відсутністю ефективних опадів та низькою відносною вологістю. Середньомісячна температура повітря у березні була на 4,5°C вище за кліматичну норму і становила 7,1°C тепла, а опадів випало 7,0 мм (20,6% місячної норми). Перехід середньодобової температури повітря через 5°C в бік підвищення відбувся ще 27 лютого, а через 10°C лише – 29-30 квітня.

Середньомісячна температура повітря у квітні була практично на рівні норми і становила 9,1°C тепла. За місяць випала значна кількість опадів – 52,6 мм (187,9% місячної норми). Травень був теплішим за норму на 1,8°C і середньомісячна температура повітря складала 16,9°C тепла, а опадів випало 33,4 мм (92,8% норми). На кінець травня місяця активних температур повітря вище 10°C накопичилось 506,0°C

Літо 2017 року характеризувалося опадами різної інтенсивності та ґрунтовою і повітряною посухою. Місячна кількість опадів в червні – 35,0 мм (64,8 кліматичної норми). Середня місячна температура повітря в червні виявилась вищою за норму на 2,4°C и складала 21,8°C тепла. За липень місяць випало 75,0 мм опадів (144,2% місячної норми), але 84% із них було у вигляді злив, що негативно вплинуло на стан посівів нуту. Середньомісячна температура повітря в липні складала 22,6°C, що на 1,2°C вище за кліматичну норму.

Облік урожаю нуту проводили 08 серпня. За весь період вегетації випало 201 мм опадів та накопичилось 2325°C активних температур. В таблиці наведені гідротермічні коефіцієнти, з яких очевидно, що практично весь період активної вегетації рослин нуту проходив в умовах посухи на недостатньої зволоженості, що позначилось на рівні продуктивності культури.

Таблиця - Характеристика погодних умов року

Місяць	Опади, мм	Σ температур >10 °C	ГТК
березень	5,0	-	-
квітень	52,6	116,5	4,5
травень	33,4	506,0	0,66
червень	35,0	652,0	0,54
липень	75,0	775,0	0,97
серпень, перша декада	0	275,5	0
за вегетацію	201,0	2325,0	0,86

За результатами досліджень 2017 року встановлено такі висновки.

Бульбочки на коренях нуту починають утворюватися від фази гілкування: при відсутності інокуляції насіння на дві рослини утворювалась в середньому 1 бульбочка, при використанні інокулянтів – від 1,4 до 2-х на 1 рослину. На ранній фазі розвитку рослин нуту вплив інокулянтів на процеси бульбоутворення оцінюється в 17%, а вже у фазу цвітіння кількість бульбочок на 37% залежить від інокуляції. Середня кількість бульбочок, що приходилась на 1 рослину у фазу цвітіння, за варіантами штамів ризобій коливалась в межах 4,1-4,3 шт, що в 1,6-1,7 рази більше за контрольний варіант, а у фазу налив - початок молочної стиглості – 0,7- 1,0 шт. проти 0,3 – на контролі.

На варіантах з однаковою кількістю внесення мінеральних добрив та використання різних біопрепаратів кількість бульбочок утворених на одній рослині також відрізняється, що особливо помітно у фазу цвітіння. У порівнянні з контролем найкращим був варіант з обробкою насіння ризобіофітом та застосуванням позакореневого підживлення N_{30} (при гілкуванні та на початку цвітіння), де на одну рослину утворилося 6,8 штук масою 3,2 г (табл.1.4, рис.1). Але максимальна маса бульбочок на одній рослині спостерігалася при використанні ризогуміну на фоні внесення $P_{30}K_{30}$ (4,64г) та його доповненням позакореневим підживленням N_{30} (фаза гілкування) – 4,25 грам. Загалом маса бульбочок на 59% обумовлена позакореневим обробітком насіння нуту інокулянтами.

Загальна маса бульбочок на одній рослині у фазу цвітіння зростала в ряду: контроль (1,4 г) → БТУ – інокулянт (2,8 г) → ризобіофіт (3,0 г) → ризогумін (3,2 г); аналогічним чином зростала і середня маса 1 бульбочки: 0,55г → 0,67 г → 0,73 г → 0,75 г.

В погодних умовах 2017 року, найбільша врожайність зерна нуту 17,1 ц/га сформувалась за передпосівним обробітком насіння препаратом ризобіофіт в комплексі з внесенням N_{30} при посіві.

В середньому за варіантами азотфіксуювальних препаратів, без врахування норми внесення мінеральних добрив, максимальний приріст продуктивності (1,9 ц/га або 14,8 %) отримали при використанні БТУ-інокулянта.

Передпосівна бактеризація насіння нуту позитивно вплинула на вміст білка в зерні, підвищення його концентрації склало 1,14-1,74 % при НІР - 0,3 %; частка впливу біопрепаратів на формування білковості склала 59 %.

Найбільша маса 1000 зерен (276,6-298,3 г) відмічалась на варіанті поєднання бактеризації з позакореневим підживленням N_{30} у фази гілкування та початок цвітіння; без інокуляції на цьому варіанті удобрення маса 1000 зерен рівнялась 257,6 г. В середньому за варіантами інокулянтів невелику перевагу по калібру зерна мав БТУ-препарат: 256,3 г проти 255,5 (ризобофіт) та 255,1 (ризогумін), але у порівнянні з контрольним (240,2 г) збільшення маси зерна було суттєвим (НІР = 7,2 г).

Ступінь впливу факторів на формування продуктивності нуту в погодних умовах 2017 року була наступна: мінеральні добрива - 52 %, бактеризація насіння - 26 % та погодні умови – 17 %.

Список використаних джерел

1. Дідович С.В., Портянко С.І., Дідович О.М., Толкачев М.З. Вплив мінерального азоту на ефективність симбіозу нуту. [Електронний ресурс] : Режим доступу – http://sg-microb.ro/ua/arh/pdf03/SM03_05pdf.
2. Толкачев Н.З., Дідович С.В. Влияние инокуляции семян биопрепаратами микробов – антагонистами фитопатогенов на симбиоз растений с *Rhizobium ciceri*. Біологічні науки і проблеми рослинництва: Зб. наук. праць Уманського держ. агроун-ту. 2003. С. 287-291.
3. Толкачев Н.З., Дідович С.В., Шабанов Э.А. Эффективность нитрагинизации нута в Крыму. Зб. наук. праць Луганського нац. агр. ун-ту. 2003. № 30 (42). С. 62-66.
4. Щербакова О.М. Продуктивність нуту та активність бобово-ризобіальної системи рослин за передпосівної обробки насіння в Правобережному Лісостепу України. Автореф. дисер. на здобут. наук. ступеня канд. с.-г. наук: спеціальність 06.01.09 – рослинництво. Київ, 2015. 25 с.

Н. Волкова

д. б. н., с. н. с., г. н. с.

А. Венгер

к. б. н., м. н. с.

Селекционно-генетический институт – Национальный центр
семеноведения и сортоизучения НААН Украины
г. Одесса

МОЛЕКУЛЯРНО-МАРКЕРНЫЙ АНАЛИЗ ГЕНОТИПОВ СОИ ПО ГЕНАМ, СВЯЗАННЫМ С БИОХИМИЧЕСКИМ СОСТАВОМ СЕМЯН

Соя (*Glycine max* L.) является одной из самых важных зернобобовых культур во многих странах мира, в т.ч. и в Украине, постоянное возрастание ее значения в экономике обусловлено комплексом ценных свойств и многоцелевым использованием. В 2017 г. посевные площади под сою в Украине, по данным Государственной службы статистики Украины, составляли 1831,1 тыс. га (плюс 6,6 % к 2016 г.).

Традиционно основными направлениями селекции сои являются селекция на повышение урожайности в оптимальных условиях возделывания, на иммунитет и толерантность к основным патогенным микроорганизмам, насекомым и гербицидам, на улучшение биохимического состава семян (повышение содержания белка, водорастворимых углеводов, снижение ингибиторов трипсина, изменение баланса жирных кислот, белковых и углеводных фракций), на повышение адаптивности к абиотическим стрессорам (засухоустойчивость, холодоустойчивость, солеустойчивость, фотонейтральность), на улучшение технологических качеств растений и семян (устойчивость к полеганию, габитус куста, крупность и окраска семян, доля и прочность семенной оболочки и т.п.).

Современный селекционный процесс осуществляется с использованием молекулярно-маркерных технологий, позволяющих существенно сократить сроки создания сорта, тем самым давая возможность «быстро среагировать» на возникающие задачи и проблемы, такие как изменение климата, повышение требований к качеству семян, смена состава патогенов и др. Изученность генома сои (генетика, геномика, транскриптомика, другие -omics) и разработанность разных типов молекулярно-генетических маркеров обеспечили селекционеров мощным инструментарием для маркер-опосредованного отбора [1].

Цель наших исследований заключается в разработке тест-наборов молекулярных маркеров для (1) комплексной оценки генотипа сорта по генам, связанным с биохимическим составом семян (генам, кодирующим субъединицы глицинина и конглицинина, ингибиторы трипсина, жирные кислоты, флавоноиды) и (2) дифференциации, идентификации и паспортизации сорта.

Материалом являются 100 сортов, линий, образцов сои украинской и зарубежной селекции. Экстрагирование и очистка ДНК, полимеразные цепные

реакции, электрофорез в агарозных и полиакриламидных гелях осуществляются по общепринятым протоколам.

Нами валидированы семь маркеров генов глицинина *Gy1*, *Gy2*, *Gy3*, *Gy4*, *Gy5* и три маркера генов бета-конглицинина *Cgdef*, *Cgy2*. Маркеры генов *Gy1*, *Gy2*, *Gy3*, *Gy5* являются доминант-рецессивными (присутствие / отсутствие фрагментов амплификации размерами 801, 1211, 1037 и 864 п.н., соответственно) [2]. Отсутствие ген-специфической амплификации демонстрирует, что индели или вариации последовательностей этих генов приводит к отсутствию определенных субъединиц. Для тестирования гена *Gy4* маркеры кодоминантны (наличие фрагментов амплификации размерами 771 и 324 п.н. для нормального и мутантного аллелей, соответственно). В качестве контроля определенного сочетания аллелей *Gy*-генов использованы сорта 'Harovinton', 'Lai wa doi', 'Williams 82'. 30 образцов сои охарактеризованы по аллельному состоянию генов глицинина и бета-конглицинина.

Проходят тестирование маркеры генов, кодирующих флавоноид-3'-гидроксилазу и флавоноид-3',5'-гидроксилазу [3]. Необходимо подчеркнуть, что до молекулярно-генетических исследований нами осуществлена валидация *in silico* подобранных маркеров с помощью биоинформатических методов.

Для защиты авторских прав и характеристики сорта разработана тест-панель 15 микросателлитных маркеров [4] для дифференциации, идентификации и паспортизации генотипа сои в виде идентификационной формулы, содержащей код проанализированного локуса и размер аллелей (в п.н.) данного локуса у данного генотипа. Критериями отбора микросателлитных локусов были расположение на разных группах сцепления, количество детектируемых аллелей, высокое значение индекса полиморфизма PIC.

Применение молекулярных маркеров позволяет не только оценивать существующий генофонд сои на наличие определенных аллелей генов ценных признаков, но и проводить маркер-сопутствующий отбор и пирамидирование интересующих генов.

Список использованных источников

1. Nguyen H., Bhattacharyya M. The Soybean Genome. Springer, 2017. 211 p.
2. Jegadeesan S., Yu K., Woodrow L. et al. Molecular analysis of glycinin genes in soybean mutants for development of gene-specific markers. Theor. Appl. Genet. 2012. 124: 365.
3. Guo Y., Qiu L. Allele-specific marker development and selection efficiencies for both flavonoid 3'-hydroxylase and flavonoid 3',5'-hydroxylase genes in soybean subgenus soja. Theor. Appl. Genet. 2013. 126: 1445.
4. <https://soybase.org>.

Н. Волкова

д. б. н., с. н. с., заместитель начальника отдела

Г. Слищук

к. б. н., молекулярный генетик

О. Захарова

к. б. н., начальник отдела

А. Корчмарева

директор

ООО «Котекна Украина Лимитед»

г. Одесса

KASP-SNP-ГЕНОТИПИРОВАНИЕ В СЕЛЕКЦИИ И ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА БОБОВЫХ КУЛЬТУР

В современном селекционном процессе, а также при оценке молекулярно-генетического потенциала показателей качества сельскохозяйственных культур необходимым является использование молекулярных маркеров, в частности маркеров однонуклеотидных полиморфизмов (single nucleotide polymorphism, SNP). На сегодняшний день лидирующая эталонная технология SNP-генотипирования – это запатентованная компанией «LGC Group» (Великобритания) технология конкурентной аллель-специфической полимеразной цепной реакции (*Kompetitive Allele Specific PCR, KASP*) [1]. Более двух тысяч научных публикаций свидетельствуют об успешном использовании данной технологии для исследования генетического разнообразия, родства, структуры популяций, определения генетической идентичности, чистоты, проверки происхождения, картирования локусов, маркер-вспомогательного отбора и селекции широкого спектра культур, в т. ч. и бобовых.

Так, для сои (*Glycine max*) – наиболее распространенной зернобобовой культуры, имеющей огромное продовольственное, целебное, кормовое, техническое и агротехническое значение - разработан набор 1082 KASP-SNP-маркеров. Качество и количество различных компонентов, таких как жиры, белки и углеводы, являются важными ингредиентами в продуктах питания, кормах и многочисленных промышленных продуктах. Разработаны и функционально валидированы KASP-маркеры генов для оценки состава семян сои, включая жирные кислоты, олигосахариды, ингибитор трипсина и липоксигеназу [2]. Для отбора генотипов по устойчивости паразитам, в частности, к нематоду используют три функциональных маркера генов *Rhg1* и *Rhg4* [3].

Для фасоли (*Phaseolus vulgaris*) - важнейшей зернобобовой культуры как основного источника белка в рационе миллионов людей – разработан набор 1500 функционально валидированных KASP-SNP-маркеров, для таких направлений селекции, как повышение урожайности, усиление устойчивости к биотическим и абиотическим стрессам [4, 5]. Панель для генотипирования чечевицы (*Lens culinaris*) насчитывает 146 KASP-SNP-маркеров [6]. Панель

для генотипирования арахиса (*Arachis hypogaea*) состоит из 90 KASP-SNP-маркеров [7]. Например, KASP-маркеры генов *AhFAD2A* и *AhFAD2B* использованы для отбора генотипов арахиса с определенным содержанием олеиновой и линолевой кислот в семенах, влияющим на вкус и срок годности полученных пищевых продуктов, например, арахисового масла [8]. Также валидированы KASP-SNP-маркеры для таких бобовых культур, как нут обыкновенный (*Cicer arietinum*), коровий горох (*Vigna unguiculata*), голубиный горох (*Cajanus caja*).

Кроме решения селекционных задач, KASP-SNP-маркеры охватывают такие области применения, как диагностика инфекционных заболеваний (определение фитопатогенов и противомикробной резистентности), оценка безопасности пищевых продуктов (выявление аллергенов и контаминации продуктов питания), детекция генномодифицированных организмов.

Таким образом, KASP-SNP-технология является точным, надежным, высокопроизводительным, экономически эффективным и доступным инструментом генотипирования, применение которой позволит повысить эффективность, как селекционного процесса, так систему оценки качества сельскохозяйственной продукции.

Список использованных источников

1. <https://www.lgcgroup.com>.
2. Patil G. et al. Development of SNP genotyping assays for seed composition traits in soybean. *Int. J. Plant Genomics*. 2017. 2017: 6572969.
3. Shi Z. et al. SNP identification and marker assay development for high-throughput selection of soybean cyst nematode resistance. *BMC genomics*. 2015. 16 (1): 314.
4. Hyten D., Choi I., Song Q. et al. A high density integrated genetic linkage map of soybean and the development of a 1536 universal soy linkage panel for quantitative trait locus mapping. *Crop Science*. 2010. 50: 960.
5. Keller B. et al. Fine mapping of a major QTL controlling angular leaf spot resistance in common bean (*Phaseolus vulgaris* L.). *Theor. Appl. Genet*. 2015. 128: 813.
6. Sharpe A. et al. Ancient orphan crop joins modern era: gene-based SNP discovery and mapping in lentil. *BMC Genomics*. 2013. 14 (1): 192.
7. Khera P. et al. Single Nucleotide Polymorphism-based genetic diversity in the reference set of peanut (*Arachis* spp.) by developing and applying cost-effective Kompetitive Allele Specific Polymerase Chain Reaction genotyping assays. *Plant Genome*. 2013. 6 (3): 11.
8. Zhao Z. et al. Development and application of KASP marker for high throughput detection of *AhFAD2* mutation in peanut. *El. J. Biotech*. 2017. 25: 9.

О. Гайденко

кандидат технічних наук, старший науковий співробітник,
вчений секретар, завідувач науково-технологічного відділу
селекції, насінництва і трансферу інновацій,
Кіровоградська державна сільськогосподарська дослідна станція НААН,
м. Кропивницький

НАУКОВО-ІННОВАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ АПВ ЦЕНТРАЛЬНОГО РЕГІОНУ УКРАЇНИ

Науково-інноваційне забезпечення агропромислового виробництва Кіровоградської області здійснює регіональний Центр, який функціонує на базі Кіровоградської державної сільськогосподарської дослідної станції НААН. До складу Центру входять також Центральноукраїнський національний технічний університет та Кіровоградська філія ДУ “Держгрунтохорона”.

У головній науковій установі Центру працює 29 дослідників, з яких 14 є експертами-дорадниками з різних напрямків агропромислового виробництва. Науковий потенціал – 2 доктора та 12 кандидатів сільськогосподарських, технічних та економічних наук.

Для послуг товаровиробників функціонує 2 науково-технологічних та 1 виробничо-господарський відділи, 6 лабораторій та 1 сектор, наукова бібліотека, постійно діюча виставка наукової продукції. Визначення показників якості продукції та родючості ґрунтів проводиться у вимірювальній лабораторії установи, атестованій Державним підприємством “Кіровоградський регіональний центр стандартизації, метрології та сертифікації”, робота якої направлена на проведення хімічних аналізів: визначення вмісту поживних речовин у ґрунті; визначення хімічного складу поживної цінності кормів; здійснення контролю якості зернових, зернобобових та технічних культур.

Кіровоградська ДСГДС НААН наукову діяльність спрямовує на вирішення актуальних для сільськогосподарського виробництва питань, виходячи з потреб агропромислового комплексу Кіровоградщини. Спільно з фахівцями Департаменту агропромислового розвитку Кіровоградської ОДА, науковці установи, під методичним керівництвом провідних науково-дослідних установ системи НААН, визначають пріоритетні напрями наукового забезпечення, які закладаються в основу науково-технічних програм.

Пріоритетні напрями наукових досліджень:

- розробка систем ведення землеробства у короткоротаційних сівозмінах та вдосконалення технологій вирощування сільськогосподарських культур, адаптованих до ґрунтово-кліматичних умов регіону;
- створення і випробування нових сортів сої, ячменю, еспарцету, гібридів кукурудзи;

- насінництво нових і перспективних сортів та гібридів різного екотипу, селекції наукових установ системи НААН;

- розробка перспективних напрямків та моделей розвитку галузі тваринництва в умовах регіону на інноваційній основі.

Установа плідно співпрацює з органами виконавчої влади – Департаментом агропромислового розвитку, Управлінням освіти і науки, Управлінням економіки Кіровоградської ОДА, районними управліннями та службами. Науковці установи приймають участь у роботі засідань комісій Кіровоградської ОДА та Департаменту агропромислового розвитку Кіровоградської ОДА, оперативних нарадах, у підготовці відповідних науково обґрунтованих пропозицій щодо розвитку аграрного сектора економіки регіону.

Науковці установи, спільно з фахівцями департаменту агропромислового розвитку ОДА, відповідно до потреб АПК Кіровоградщини, формують пріоритетні напрями наукового забезпечення АПВ регіону, беруть участь у реалізації завдань регіональної програми науково-технічного й інноваційного розвитку області та Програми розвитку АПК Кіровоградської області. За період 2015-2017 рр., науковцями установи розроблено та внесено **32** пропозиції законодавчим та виконавчим органам влади.

На період 2016-2020 рр. заплановано дослідження з 10 ПНД НААН за 14 завданнями, з яких 7 фундаментальні. Науковцями розробляються і впроваджуються технологічні прийоми вирощування нових сортів сої, ячменю, пшениці озимої, гороху, коріандру, гібридів кукурудзи, соняшнику, способи застосування нових регуляторів росту рослин, макро- та мікродобрив. Визначається економічна ефективність виробництва продукції тваринництва, що сприяє отриманню максимального прибутку при оптимальних затратах виробничих ресурсів. Маркетингові дослідження підтверджують конкурентоспроможність наукових розробок установи.

Кіровоградська ДСГДС НААН володіє **24** об'єктами інтелектуальної власності, в тому числі:

- **19** сортів та **1** гібрид рослин: (**7** сортів сої: Ізумрудна, Медея, Валюта, Ювілейна, Знахідка, Ромашка, Золушка; **6** сортів ячменю ярого: СН-28, Созонівський, Святомихайлівський, Статок, Крок, Дорідний; **5** сортів еспарцету: Кіровоградський 22, Кіровоградський 27, Костянтин, Смарагд, Вегас; **1** сорт коріандру: Оксаніт; **1** гібрид кукурудзи: ДК Велес, створений спільно з ДУ ІЗК НААН), що занесені до Державного реєстру сортів рослин України на 2018 рік;

- **2** типи порід ВРХ молочного і м'ясного напрямку використання;
- **2** патенти України на винаходи “Ущільнювач субстрату”.

У системі Державного сортовипробування знаходиться **4** сорта с.-г. рослин, оригінатором яких є КДСГДС НААН, в т. ч.: **2** сорти сої (Златопільська, Камея), **2** сорти еспарцету (Арсей, Айланд). В той же час **2** сорти сої: Златослава, Феєрія, **1** сорт ячменю ярого: Самородок та **1** гібрид кукурудзи: ДК Бурштин (створений спільно з ДУ ІЗК НААН) занесені до

Переліку сортів рослин щодо яких виникло майнове право інтелектуальної власності на поширення сортів рослин в Україні.

Важливим завданням у діяльності установи є випробування наукових розробок, які в подальшому будуть доведені до рівня інновацій та розроблені методичні рекомендації з використання нових сортів і гібридів с.-г. культур, адаптованих до умов регіону.

При випробуванні розробки **“Елементи біологізованої технології вирощування сої в умовах північного Степу України”** додатковий умовно-чистий дохід склав 1527 грн/га, собівартість зерна зменшилася на 1536 грн/т, рівень рентабельності зріс на 10,6 %.

За апробації сорту **ярого ячменю Крок** (**“Вивчити вихідний матеріал ярого ячменю, що має високу стійкість до вилягання, осипання, посухи, листостеблових захворювань”**), по попереднику соняшник, забезпечив приріст врожаю до сорту-стандарту 0,33 т/га, або 9,4 %. Додатковий умовно-чистий дохід склав 1245 грн/га, собівартість зерна – 2625,8 грн/т, рівень рентабельності – 47,4 %.

Виробнича перевірка розробки **“Вивчити вихідний матеріал ярого ячменю, що має високу стійкість до вилягання, осипання, посухи, листостеблових захворювань”** показала, що за вирощування сорту **ярого ячменю Святомихайлівський** по кукурудзі на зерно забезпечила приріст врожаю до сорту-стандарту 0,47 т/га, або 13,8 %. Економічний ефект від впровадження сорту – 1773 грн/га., або умовно-чистий дохід зріс на 56,9 %.

Вирощування нового сорту **ярого ячменю Дорідий** по попереднику соя забезпечило приріст врожаю до сорту-стандарту 0,48 т/га, або 13,2 %. Економічний ефект від впровадження сорту – 1810 грн/га., або умовно-чистий дохід зріс на 44,9 %.

Приріст врожаю до сорту-стандарту на рівні 0,57 т/га, або 16,2 % забезпечив **ярий ячмінь Самородок**, по попереднику соя. Вирощування даного сорту забезпечило економічний ефект від впровадження – 2150 грн/га., або умовно-чистий дохід зріс на 60,8 %.

Виробнича перевірка розробки **“Вивчити вихідний матеріал ярого ячменю, що має високу стійкість до вилягання, осипання, посухи, листостеблових захворювань”** передбачала встановлення продуктивності нових сортів ячменю ярого в умовах ризикованого землеробства:

- вирощування нового голозерного сорту **ярого ячменю Кардинал** по попереднику соя забезпечило приріст врожаю до сорту-стандарту 0,37 т/га, або 12,3 %. Економічний ефект від впровадження голозерного сорту – 1517 грн/га., собівартість – 2696,7 грн/т, рентабельність вирощування – 41,4 %;

- вирощування нового сорту **ярого ячменю Вікінг** по попереднику соя забезпечило приріст врожаю до сорту-стандарту 0,67 т/га, або 19,1 %. Економічний ефект від впровадження сорту – 2527 грн/га., або умовно-чистий дохід зріс на 71,5 %.

Виробнича перевірка розробки **“Створити високопродуктивний, технологічний сорт сої з високими кормовими та харчовими якостями,**

стійкий до основних хвороб, адаптований до несприятливих умов середовища” передбачала встановлення продуктивності нових сортів сої в умовах ризикованого землеробства:

- за урожайністю **сорт сої Феєрія** перевищив сорт-стандарт Ятрань на 3,6 ц/га, або 25,0 %. Урожайність становила 17,9 ц/га. Вміст протеїну – 40,0 %, жиру – 21,9 %. Прибавка умовно-чистого доходу від сортових особливостей – 5052 грн/га;

- за урожайністю **сорт сої Златослава** сорт-стандарт Аннушка на 2,0 ц/га, або 12,0 %. Урожайність становила 19,0 ц/га. Вміст протеїну – 39,8 %, жиру – 21,3 %. Прибавка умовно-чистого доходу від сортових особливостей – 2806 грн/га.

При випробуванні розробки **“Технологічні карти вирощування кукурудзи за різного ресурсного забезпечення”** середньостиглий гібрид ДК Бурштин перевищив за урожайністю районований середньостиглий гібрид Збруч (при вирощуванні на фоні без добрив за сівби при $t_{\text{тр.}} = 16-18\text{ }^{\circ}\text{C}$) на 1,03 т/га або 19 %. Додатковий умовно-чистий прибуток від оптимізації сортової агротехніки новітніх гібридів кукурудзи за різного ресурсного забезпечення, згідно технологічних карт, становив 4315-8220 грн/га.

Виробнича перевірка розробки **“Елементи технологій вирощування озимих зернових культур”** забезпечила прибавку умовно-чистого доходу від впровадження елементів біоадаптивної технології вирощування сортів пшениці озимої – 2207 грн/га, або перевищення над базовою технологією на 20,4 %, ячменю озимого – 1706 грн/га, або на 19,3 %.

За апробації розробки **“Бази даних ефективності використання елементів технологій у підвищенні продуктивності ячменю звичайного (ярого)”** урожайність сортів ячменю ярого за базової технології вирощування становила 3,27 т/га, прибавка від комплексного використання $N_{10}P_{10}K_{10}$, мікродобрив, регуляторів росту рослин та інтегрованої системи захисту посівів склала 0,67 т/га, або 20,5 %. Собівартість зерна – 2561,6 грн/т, рентабельність – 64,0 %. Прибавка умовно-чистого доходу від впровадження елементів біоадаптивної технології вирощування сортів ячменю ярого – 1593 грн/га, або перевищення над базовою технологією на 32,8 %.

Виробнича перевірка розробки **“Виявити особливості варіювання та успадкування морфо біологічних ознак в інтродукованих генетичних зразків сої та створити нову модель сорту”** передбачала встановлення продуктивності нових сортів сої в умовах ризикованого землеробства:

- за урожайністю **сорт сої Златонільська** перевищив сорт-стандарт Аннушка на 1,9 ц/га, або 11,0 %. Урожайність становила 18,9 ц/га. Вміст протеїну – 39,9 %, жиру – 22,5 %. Прибавка умовно-чистого доходу від сортових особливостей становила 2606 грн/га;

- за урожайністю **сорт сої Камея** перевищив сорт-стандарт Ятрань на 3,0 ц/га, або 21,0 %. Урожайність становила 17,3 ц/га. Вміст протеїну – 39,9 %, жиру – 22,6 %. Прибавка умовно-чистого доходу від сортових особливостей – 4210 грн/га.

При випробуванні розробки **“Електронна інформаційна база даних молочних порід ВРХ племінних господарств Кіровоградської області”** відмічено підвищення рівня молочної продуктивності корів на 15 %, надій молока корів за 305 днів лактації становив 8284 кг з вмістом жиру в молоці 306,5 кг. Розрахунковий умовно чистий дохід опосередкованої прогнозуючої селекції за довічним надоем за предикторною ознакою надою корів-первісток складатиме від 3128 грн. до 4297 грн. на одну голову за рік у фактичних цінах 2017 року.

За апробації розробки **“Селекційна інформаційна база про племінні господарства Кіровоградської області та її аналіз за продуктивними якостями”** встановлено, що середньодобовий приріст збільшився на 26 %, а економічний ефект від підвищення середньодобового приросту свиней становив 1518,8 грн на 1 голову.

У 2017 році впроваджувалося **20** розробок в галузях агропромислового виробництва в 8 агроформуваннях області та було укладено 11 договорів на суму **911,3** тис. грн. Більшість розробок були впроваджені в декількох господарствах одночасно. Продовж року здійснювалося комплексне науково-консультаційне забезпечення розвитку дослідних агроформувань ДП “ДГ “Елітне” КДСГДС НААН”, ДП ДГ “Ставидлянське” КДСГДС НААН”, ДП “ДГ “Червоний землероб” КДСГДС НААН”, базових господарствах ФГ “Покровське” Кіровоградського та ТОВ “Прогрес” Новомиргородського районів, та надавалися науково-консультаційні послуги іншим суб’єктам господарювання. Для зазначених господарств були розроблені науково-практичні рекомендації по вирощуванню сільськогосподарських культур, виробництва продукції тваринництва та використання засобів механізації.

Інноваційну розробку **“Система комбінованого застосування принципів біологізації землеробства в короткочасних сівоzmінах у зоні недостатнього зволоження”** впроваджували у 7 господарствах на площі **7,2** тис. га. Використання органо-мінеральної системи удобрення сприяло не лише підвищенню продуктивності сівоzmін, але й забезпечувало зростання прибутковості на 580-820 грн/га, а застосування побічної продукції попередника, сидерації парів у комплексі з використанням мікробних препаратів підвищувало родючість ґрунту. Приріст урожайності пшениці озимої склав до 0,6 т/га, кукурудзи – до 0,5, сої – до 0,3, соняшника – до 0,5.

“Технологічні елементи вирощування озимої пшениці та озимого ячменю, що впроваджували в 4 господарствах на площі 1991,7 га, забезпечили отримання урожайності культур на рівні 4-4,5 т/га. Умовно-чистий дохід становив 9,8 тис. грн./га, при рентабельності 94,2 %. Додатковий умовно-чистий дохід від впровадження становив від 1425 до 2375 грн/га.

В господарствах Кіровоградської області були впроваджені **“Елементи технології вирощування сортів ярого голозерного та плівчастого ячменю”**. При запровадженні елементів технології вирощування ячменю ярого урожайність у виробничих умовах змінювалась в межах від 3,19-3,44 т/га. Приріст врожаю до сорту-стандарту складав від 0,33 до 0,58 т/га, додатковий

чистий дохід від впровадження 1067-1723 грн/га, собівартість продукції – 2701,2-2828,1 грн/т, рівень рентабельності – 41,4-48,5 %.

При впровадженні інновації **“Біоадаптивна технологія вирощування кукурудзи на зерно, харчові та біоенергетичні цілі”**:

- у ДП ДГ “Ставидлянське” КДСГДС НААН приріст урожайності гібрида кукурудзи Оржиця 237 МВ склав 0,34 т/га, гібрида Акватор – 0,26 т/га.; економічний ефект від впровадження склав відповідно 1,4 та 1,1 тис. грн./га;

- у ФГ “Покровське” Кіровоградського району приріст урожайності зерна середньораннього гібриду кукурудзи при оптимізації технологічних аспектів вирощування на площі 271 га склав 1,27 т/га;

- ФГ “Степ” Новоукраїнського району ефект від впровадження оптимізованих технологічних аспектів вирощування середньораннього гібрида ДН Галатея склав 0,74 т/га та 2,96 тис. грн/га.

При впровадженні розробки **“Екологічно безпечні технології захисту озимої пшениці від шкідливих організмів за умов регулювання їх розвитку і чисельності”** відмічено збереження врожаю на рівні 0,40-0,60 т/га, поліпшення технологічних показників якості зерна до 3 класу, підвищення насіннєвих властивостей – збільшення енергії проростання на 3-6 %, зниження пошкодження зерна. Умовно чистий прибуток становив на рівні 490 грн/га.

При впровадженні розробки **“Інформаційна база даних за показниками кількості та якості молока, лінійної оцінки типу будови тіла молочної худоби різних порід і типів Кіровоградської області”**:

- в ДП “ДГ “Елітне” КДСГДС НААН” відмічено підвищення молочної продуктивності корів по стаду на 5,5 %, генетичного потенціалу телиць на 8,5 %. За рахунок застосування методики лінійної класифікації корів первісток за екстер’єром, дозволить отримати економічний ефект за УЧМ – 11690,3 грн. на голову, за УЧРМ – 10850,9 грн;

- в ТОВ Фірма “ОЛТО”, Олександрівського району відмічено підвищення молочної продуктивності корів по стаду на 8,2 %, живої маси телиць на 7,5 %, а умовно чистий дохід становитиме 7808,6 грн.

“Модель оптимізації структури аграрного виробництва з використанням електронних технологічних карт”, що впроваджувалася в ДП “ДГ “Ставидлянське” КДСГДС НААН” та ФГ “Степ” Новоукраїнського району передбачає визначення оптимальних параметрів аграрного виробництва з урахуванням наявного ресурсного забезпечення і впровадження інноваційних технологій шляхом економічного обґрунтування електронних технологічних карт та проведення багатоваріантних розрахунків.

Розробка **“Електронна інформаційна база інноваційних пропозицій, адаптованих для аграрного ринку та пакет навчальних програм підвищення кваліфікації керівників і спеціалістів АПК”** протягом 2017 року була впроваджена у 5 агроформуваннях Кіровоградської області на площі 6,1 тис. га. В установі та мережі дослідних господарств діяло 9 демонстраційних та науково-технологічних полігонів, де було представлено понад 500 сортів і гібридів сільськогосподарських культур різних селекційних

центрів НААН, а також **2** модельні ферми вирощування ВРХ та свиней, які діють на базі ДП “ДГ “Елітне” КДСГДС НААН”.

Налагоджено систему виїзних курсів підвищення кваліфікації керівників і спеціалістів АПК. Всього, впродовж року, проведено навчання для **3550** фахівців АПК та було надано **5250** консалтингових послуг.

Впродовж 2017 року на базі установи були проведені курси підвищення кваліфікації наукових працівників НААН та науково-педагогічних працівників вищих навчальних закладів за тематикою “Інноваційні підходи створення науково-технічних розробок, їх випробування, доведення до рівня інновацій та трансферу” та стаді-тур “Розвиток сільських територій через обслуговуючу кооперацію” для членів сільськогосподарських обслуговуючих кооперативів Херсонської, Сумської, Черкаської, Вінницької, Миколаївської областей в Кіровоградську область. Для ПАТ “Ельворті” були проведені курси підвищення кваліфікації для головних спеціалістів та керівників підрозділів підприємства.

Реалізуючи завдання програми НААН щодо створення методичних і організаційних заходів із трансферу інновацій в АПК важливе значення в роботі Центру надається інформаційному забезпеченню суб’єктів господарської діяльності, яке здійснюється шляхом проведення семінарів, виставок, навчання спеціалістів, виступів по радіо, широкого висвітлення новітніх наукових розробок на телебаченні, публікацій рекомендацій, буклетів, статей у наукових та періодичних виданнях. Впродовж 2017 року науковці установи взяли участь у роботі 29 конференцій (з яких 9 – Міжнародні, 16 – Всеукраїнські, 4 – обласна), 8 семінарах Всеукраїнського, обласного і районного значення, 22-ох нарадах, 12 з яких Всеукраїнського рівня, 5 виставках-ярмарках, 10 Днів поля, 4 з яких – Всеукраїнські. Науковцями проведено 20 круглих столів, опубліковано 120 статей, розроблено та видано 7 методичних рекомендацій, 1 збірник та 2 наукових видання. Науковці виступали 18 разів по радіо і 6 – на телебаченні.

Значна увага приділяється рекламі та впровадженню у виробництво високопродуктивних сортів та гібридів сільськогосподарських культур селекції станції та інших наукових установ НААН. З цією метою на базі установи та мережі базових господарств щорічно закладаються науково-технологічні та демонстраційні полігони, які охоплюють широкий спектр наукових розробок у рослинництві НДУ системи НААН та окремих закордонних фірм. Щорічно в установі та мережі базових господарств діє **11-13** науково-технологічних та інноваційних полігонів, де висівалось близько 500 сортів і гібридів 12-14 сільськогосподарських культур різних селекційних центрів та НДУ системи НААН: близько 100 сортів озимої пшениці, 60 – сої, 72 – ярого ячменю та 19 – ярої пшениці, 90 гібридів кукурудзи, 60 гібридів соняшнику та близько 30 інших культур.

У науковому корпусі установи на постійній основі функціонує виставка власних інноваційних розробок та науково-дослідних установ НААН, де можна ознайомитися зі зразками насінневого матеріалу, що пропонується до

реалізації, сноповими зразками сортів рослин, що використовуються у науковій, комерційній та виробничій діяльності установи.

В мережі Internet діє сайт установи www.agronauka.com.ua, проводиться постійна популяризація результатів наукових досліджень та напрацювань науковців установи в соціальних мережах серед учасників групи “Аграрна наука”, в агрономічному бізнес-журналі GrowHow.in.ua [Як вирощувати], газеті підприємців АПК “Агробізнес сьогодні” та інших електронних та друкованих виданнях. Налагоджено систему бізнес-пропозицій високоякісного насіннєвого матеріалу сільськогосподарських культур виробництва Кіровоградської ДСГДС НААН та мережі її дослідних господарств і науково-консультаційних послуг установи через електронні ресурси мережі Internet.

В. Гармашов

Д. С.-Х. Н., Г. Н. С.

В. Ореховский

к. Т. Н., директор

Одеська державна сільськогосподарська
дослідна станція НААН України

СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ БИОЛОГИЧЕСКОГО (ОРГАНИЧЕСКОГО) ЗЕМЛЕДЕЛИЯ В УКРАИНЕ

Исторически в Украине, как и в других государствах, всегда выращивалась экологически чистая сельскохозяйственная продукция. В недалеком историческом прошлом (50-е, начало 60-х годов) не было объективных оснований ставить вопрос о биологическом земледелии. Да и с позиции того времени сама по себе терминология звучит абсурдно - земледелие биологично по своей природе. Более того, почвенно-климатические условия значительной части площадей Украины, особенно степной зоны, во многом являются уникальными для получения биологически полноценных высококачественных продуктов, производство которых во многом ограничено почвенно-климатическими условиями Западной Европы.

В современных социально-экономических условиях сельское хозяйство является одним из основных факторов негативного воздействия на окружающую среду и продукционный потенциал культурных растений, а самое важное, прямого и косвенного влияния на качество жизни людей. Поэтому важно выбрать стратегию перехода к альтернативным системам ведения сельского хозяйства, определить экологическую и экономическую составляющую внедрения экологически ориентированных систем сельского хозяйства.

Важно отметить, что в структуре причин развития органического земледелия приоритетное значение имеют экономические. В государствах Западной Европы это вызвано перепроизводством сельскохозяйственной продукции, тогда как, в Украине, Латинской Америке и других странах с низким уровнем экономического развития - продовольственный кризис при крайне ограниченных материальных и финансовых ресурсах. В бюджете семьи государств Западной Европы и других стран с развитой экономикой, расходы связанные с питанием обычно составляют от 5-7 до 15%, тогда как в государствах СНГ и др. странах, с ограниченно развитой экономикой, эта статья затрат составляет 25-60% и более. Поэтому в развитых государствах есть объективная возможность относительно безболезненного увеличения расходов на питание, что сопровождается существенным улучшением его экологических характеристик и биологических достоинств на фоне улучшения состояния окружающей среды. Помимо этого, в странах ЕС наблюдается перепроизводство сельскохозяйственной продукции, а экспорт требует субсидий, т. к. экспортные цены ниже внутренних. В государствах Западной

Европы производится около 40% органической продукции, а более 60% - представлено импортом из слабо развитых стран.

В настоящее время емкость мирового рынка экологически чистой продукции по разным оценкам составляет около 50 млрд. долларов. Потенциально возможное участие Украины составляет около 3,5—4,5 млрд. долларов с перспективой существенного расширения. Согласно аналитическим прогнозам, ежегодный прирост производства биологически чистой продукции составляет до 10 - 12% в год, и он может достичь оборота в \$200—250 млрд. Это самый быстрорастущий сегмент экономики и производства в мире. В настоящее время наблюдается глобализация в географическом разделении спроса и предложения на экологические продукты. Потребление и спрос развиваются преимущественно в развитых странах, а производство постепенно перемещается в развивающиеся страны. Однако развитые страны сохраняют приоритет в сертификации и маркировке экологической продукции.

Анализируя мировое производство экологически чистой продукции, следует констатировать, что Украина находится на обочине этого процесса, при значительных фактических объемах производства данной продукции она необоснованно долго «задержалась» с законодательно подтвержденным развитием органического производства. Отсутствие развитой законодательной базы ограничивает экономическую и инвестиционную привлекательность такого производства. Обсуждая особенности формирования национального закона, следует напомнить, что переходя реку, надо ощупывать камни под ногами. Здесь едва ли уместно ориентироваться только на западноевропейское законодательство и иные маргинальные пути. Законы легче составлять, чем их исполнять. Следует исходить из того, что даже и при функционировании отечественного законодательства в странах Евросоюза, по понятным причинам, будут долго повышенные требования к продукции, произведенной в Украине.

Суть главного законодательного противоречия состоит в том, что под органической продукцией в государствах Западной Европы понимается продукция, произведенная без применения средств техногенной оптимизации агроценоза. Помимо этого, обязательным условием ведения органического земледелия является переходной, трехлетний период, во время которого так же не применяются пестициды и минеральные удобрения, но период датируется государством.

Более того, выращивание у нас сельскохозяйственной продукции в соответствии с требованиями европейского законодательства в отдельных случаях не рационально, особенно в степной зоне. В частности, полный отказ от использования минимально-допустимых доз минеральных удобрений при ограниченном производстве органических приведет к существенному снижению урожайности и качеству продукции.

Многочисленными исследованиями доказано, что умеренное применение минеральных удобрений не несет отрицательного последствия окружающей среде, более того, установлено их прямое и косвенное

положительное действие на почвообразовательный процесс и, самое важное, на величину, качество и биологическую ценность урожая, также различий в экологической чистоте анализами не установлено. Результаты многолетних исследований в различных почвенно-климатических зонах Украины свидетельствуют о том, что комбинированная органоминеральная система удобрений имеет преимущества перед органической и минеральной, как по воспроизводству плодородия почвы, так и по выходу растениеводческой продукции. Помимо этого установлено, что отказ от внесения минеральных удобрений также приводит к более интенсивному снижению содержания гумуса в почве и еще большему снижению продуктивности севооборотов.

Следующим аргументом не в пользу полной компиляции европейского законодательства является то, что трудно всерьез рассчитывать на адекватные, как в абсолютном, так и в относительном выражении государственные дотации при производстве экологически чистой продукции и компенсации в случае гибели урожая.

Поэтому неадаптированная эксплуатация европейского законодательства, без учета почвенно-климатических, экономических и социальных особенностей Украины, может повлечь больше вреда, чем пользы. Но также и не корректен намеренный отказ от многих глубоко продуманных и осмысленных его положений.

Отечественная законодательная база по органическому земледелию принимать во внимание национальные социально экономические особенности и почвенно-климатические условия нашего государства, гармонизируя с известными стандартами и программами сертификации. Для того что бы расширить экспортные возможности производителя, в законе должна быть предусмотрена возможность последующей сертификации хозяйств по иным стандартам. В мире пока не существует единых международных стандартов экологического земледелия. Поэтому в законе необходимо предусмотреть возможность индивидуальной сертификации хозяйств, как по базисным стандартам IFAM, FiBL, SOL (Директива ЕС 2092/914 или постановление Совета Европы №834 - 2007 г. и №889 - 2008 г.), так и по государственным стандартам иных стран (NOP – национальная органическая программа США, JAS – японские сельскохозяйственные стандарты, Швейцарское Положение об органическом сельском хозяйстве - Bioverordnung SR 910.18), и частные стандарты экологического производства (Demeter, Naturland, Bioland, Gea, EKOVIN BIO SUISSE, EUREPGAP и пр. - всего 260 стандартов). Такой дифференциальный подход сократит конверсионный период и существенно расширит экспортные возможности производителей.

Ценность и практическое значение закона определяется научной емкостью составляющих его положений и рекомендаций для их реализации. В связи с этим, приоритетным является определение потенциальных объемов экологически чистой продукции, размеров площадей и культур под биологическое земледелие с учетом перспектив и возможных сценариев формирования национального рынка, потребностей населения, а также экспортных возможностей и потребностей потенциальных экспортеров.

Кстати, наши ориентировочные расчеты, показывают, что емкость внутреннего рынка органической продукции, в ближайшее пятилетие может вырасти с 600 млн. дол США до 6 млрд. , принимая во внимание растущий экспортный потенциал, реальные размеры органического производства могут составить порядка 10 млрд. долларов США и более.

Введению закона должна предшествовать разработка национальных экологических стандартов допустимой агрохимической нагрузки на почвы различного происхождения и соответственно выращиваемые культуры. Это достаточно сложная и объемная задача. Однако использование результатов многолетних исследований проведенных в различных почвенно-климатических зонах, существенно упростят решение данной задачи.

Следующей, не менее важной, задачей является проведение зонального микрозонального районирования сельскохозяйственных угодий на экологическую чистоту для различных уровней ведения биологического земледелия.

Следует принять во внимание, что наибольший спрос на экологические продукты питания, особенно на овощи и фрукты представлен в крупных городах, рядом с которыми целесообразна организация экологических хозяйств, тогда как экспортный потенциал, особенно при производстве зерновых культур, целесообразно развивать в малонаселенных районах,

Представляется необходимым разработать критерии и определить показатели бонитировочной, балльной оценки земель для различных уровней органического производства, но при этом, актуально провести научно-обоснованное выведение малопродуктивных земель из категории пахотных земель с целью организации органического производства, путем залужения, создания естественных и искусственных пастбищ, посадки ягодных культур, ореховых насаждений, смешанного залесения и пр.

Необходимо провести оптимизацию базовых основ системы биологической защиты растений, определить приоритетные, ведущие болезни зональное распределение. В первую очередь это относится к болезням семян (с ними распространяется до 60% болезней) В настоящее время протравливание семян ведется без системы, без диагностики, фитоэкспертизы. Необходима разработка и производства тест-систем на основе иммуноферментного анализа и иных диагностических сред. Такой подход мною многократно проверен, является научно-обоснованным критерием применения и при иных технологиях. Он должен использоваться в контрольно семенных лабораториях.

Следует сформировать постоянно действующий национальный каталог болезней, вредителей, сорняков дефицита макро и микроэлементов с уточнением по зонам, подзонам, микрозонам., вероятностные показатели их проявления и на основе этого планировать разработку и производство биологических средств защиты биологических удобрений хелатных и иных макро- и микроудобрений и, на основе этого, определить приоритеты введения новых.

Следующий – очень емкий вопрос о средствах биологизации технологий - в частности о биопрепаратах. В странах Западной Европы, а также и России, производится более 100 наименований микробиологических и энтомологических средств защиты растений, Америке около 150. В Китае – около 80, которые применяют на площади 30 млн. га. На те, 5 или 8 препаратов, которые есть в списке разрешенных и достались нам в наследство от Советского Союза, Михаил Васильевич с как то сердцах сказал, что у нас вообще нет препаратов. В такой ситуации важной задачей является ревизия биологических средств защиты растений, удобрений, стимуляторов роста и биодеструкторов с указанием их свойств, специфики действия в зависимости от биотических и абиотических факторов в сравнении с лучшими отечественными и зарубежными аналогами.

Необходимо расширить исследования по скринингу и мониторингу биологических препаратов, уточнить специфику их комплементарности и особенности колонизации и углубить исследования по синтезу новых. Только в институте сельскохозяйственной микробиологии сосредоточено более 600 штаммов антагонистов, которые могут быть прообразами реальных препаратов. Это позволит качественно и количественно увеличить спектр биопрепаратов и их функциональные свойства.

Производителям необходимы рекомендации по совершенствованию технологий наработки и хранения биологических средств защиты растений.

Необходима разработка препаратов для хранения зерна, семян и прочее. Животноводство и перерабатывающая промышленность очень страдают от зерна пораженного болезнями которые очень активно развиваются при хранении. А мы помним, что химические дегазации и фумигации в органическом производстве не допустимы.

Необходимо существенное расширение видового состава энтомофагов, совершенствование и разработка технологий, оборудования для их разведения, содержания, хранения, тестирования, а также использования в условиях производства.

О биологических удобрениях – они крайне необходимы для производства высококачественной биологически полноценной экологически чистой продукции. В такой ситуации существенно расширить набор препаратов на основе азотфиксирующих и фосфатмобилизирующих бактерий. Необходимо разработать технологии конверсии навоза животноводческих комплексов за счет микробного синтеза, применение которого в биологическом земледелии ограничено. При обработке навоза микробными препаратами масса навоза уменьшается в 3-5 раз, при адекватном или еще большем улучшении качества.

Необходимо расширить разработки новых форм хелатных удобрений. К слову сказать, они достаточно эффективны, и нами установлена их совместимость со многими биопрепаратами. Хелатных удобрения могут широко применяться на первых двух уровнях биологических технологий, а также при общепринятых методах выращивания.

О идеологии и культуре биологического производства. Трудно надеяться на высокое качество отечественных биологических препаратов и их вирулентность, произведенных в небольших биологических лабораториях. Теряется смысл много лет существующий принцип малотоннажного производства биопрепаратов.

В системе органического производства большое значение придается подбору пластичных сортов, характеризующихся высоким уровнем устойчивости неблагоприятным факторам внешней среды болезням и вредителям и адаптированным к почвенно-климатическим условиям региона. В последние десятилетия в производстве потенциал районированных сортов реализован на 30-50 %. Хотя известно, что наиболее оптимальный режим эксплуатации биологической системы, обеспечивается при уровне 65-75% его потенциальной продуктивности. Это свидетельствует о значительных резервах для повышения урожайности сельскохозяйственных культур. В настоящее время среди районированных сортов - практически все интенсивного типа. В связи с этим необходимо частичное переориентирование селекционного процесса на экстенсивные сорта. А в настоящее время следует определить набор сортов для биологического земледелия для различных почвенно-климатических условий с последующей организацией семеноводческих хозяйств и плодовых питомников. Выполнение этой задачи должно базироваться не только на результатах полевых опытов, но и данных государственного сортоиспытания.

Система технологического обеспечения - рекомендациями структуре посевных площадей, биологическим севооборотам, системе обработки почвы, удобрений, защиты растений и непосредственно биологическим технологиям выращивания сельскохозяйственных культур. Исследования проведены во многих почвенно-климатических зонах и нуждаются в уточнении параметрических показателей отдельных технологических приемов.

Здесь важно предусмотреть и информационную составляющую об органических методах производства. Целесообразно издание трудов Академии по научно-обоснованным зональным системам органического производства, аналогичным выпускаемым в предыдущие десятилетия научно-обоснованным зональным системам земледелия. Необходима организация центра аналитических исследований органического производства, где должен обобщаться мировой и отечественный опыт по этим вопросам.

Подводя итог, следует указать, что есть объективные основания считать, что именно Украина в ближайшем будущем может стать европейским лидером в производстве экологически чистого продовольствия. Прежде всего, это значительная в масштабах Европы площадь высокопродуктивных земель. Украинские черноземы занимают более 65% земельных ресурсов и, не смотря на, различную степень эродированности являются одними из лучших в мире. Это дает возможность, избавиться от необходимости получения более высоких, но полученных с помощью химии урожаев. Помимо этого, значительная часть интенсивно используемых сельскохозяйственных угодий за прошедшие десятилетия в условиях сниженной или отсутствующей

хемогенной нагрузки прошла фазу естественной самоочистки, и поэтому может переводиться в биологическое земледелие в относительно короткий период времени. Таким образом, Украина имеет большой потенциал для производства органической сельскохозяйственной продукции, спрос на которую, будет приоритетным в мире.

ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ СЕДИМЕНТАЦІЇ SDS₃₀ ПРИ ОЦІНЦІ ГЕНОТИПІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ ЗА ХЛІБОПЕКАРСЬКИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ

Вагоме місце у зерновому балансі України займає цінна продовольча культура – пшениця м'яка озима, високоякісне зерно якої знаходить досить широке використання як продукт споживання. При створенні нового сорту пшениці селекціонери впродовж всієї історії селекції завжди велику увагу приділяли якості зерна. Адже виробництво високоякісного зерна дає змогу значно підвищити його конкурентоспроможність на світовому ринку [1, 2].

До якості зерна пшениці завжди пред'являлись дуже високі вимоги: зерно повинно бути крупним, склоподібним, з високою об'ємною масою та мати відмінні борошномельно-хлібопекарські властивості. Тому в усіх зонах країни, в якому б напрямі не велася селекційна робота, вона повинна обов'язково супроводжуватися відповідною оцінкою селекційного матеріалу, а це вимагає розробку та використання експрес-методів, що дають змогу проводити жорсткий добір генотипів із високою якістю зерна вже на ранніх етапах селекції [3-6].

Адже результативність селекції будь-якої сільськогосподарської культури, у тому числі і озимої пшениці, на якість зерна визначається в основному, тим за якими критеріями, на якому етапі селекційного процесу відбувається добір. І чим раніше починається контроль зазначеного показника, тим ефективнішою буде робота зі створення нових високоякісних сортів [7].

Робота, яка виконувалась у відділі селекції і насінництва пшениці Селекційно-генетичного інституту – Національного центру насіннєзнавства та сортовивчення (СГІ-НЦНС), присвячена дослідженню ефективності існуючої системи оцінки селекційного матеріалу пшениці м'якої озимої за показниками якості зерна в ланках селекційного процесу.

В даній роботі показано, що основним методом оцінки селекційного матеріалу на початкових етапах селекції являється метод седиментації SDS₃₀. На лініях створених у результаті гібридизації сортів контрастних за рівнем якості зерна та відмінних за походженням від різних схем схрещування було досліджено фенотипову мінливість зазначеного показника в ланках селекційного процесу [8]. В результаті чого було встановлено широкий діапазон мінливості показника седиментації SDS₃₀ в залежності від умов року, етапу селекційного процесу, а також способу сівби та генетичного джерела якості.

На основі коефіцієнтів кореляції та детермінації у різних ланках селекційного процесу встановлено успадковування показника седиментації

SDS₃₀ та ефективність добору за хлібопекарними властивостями. Встановлено, що у більшості ліній незалежно від схеми схрещування не спостерігалось суттєвого позитивного чи негативного кореляційного зв'язку між величинами показника седиментації. В даній роботі показано, що суттєве позитивне успадковування показника седиментації можливе при схрещуванні контрастних за хлібопекарними властивостями сортів. В процесі досліджень було встановлено, що на низькому рівні седиментації не можливо отримати об'єктивну інформацію про генетичні відмінності селекційного матеріалу і встановити зв'язок цього показника з хлібопекарними властивостями. Аналіз кореляційних зв'язків між показником седиментації і основними хлібопекарними властивостями не показав суттєвих зв'язків у суміжних ланках селекційного процесу. Тому використання лише методу седиментації SDS₃₀ для оцінки і добору високоякісних генотипів у селекційному процесі недостатньо. Цей метод можна використовувати для оцінки матеріалу на початкових етапах селекції при вибракуванні низькоякісних зразків [9]. Матеріал конкурсних сортовипробувань необхідно оцінювати лише за повною схемою технологічного аналізу.

Список використаних джерел

1. Пшеница и оценка ее качества, ред. Н. Козьминой. М.: Колос, 1967. С. 352–353.
2. Литвиненко М.А., Голуб Є.А. Особливості селекції екстрасильних за якістю зерна генотипів пшениці м'якої озимої. Вісник агр. науки. 2013. № 10. С. 37-42.
3. Понятие о качестве зерна пшеницы и основы его товарной классификации. В кн. «Пшеница», под ред. Л. Животкова. Киев: Урожай, 1989. С. 160-173.
4. Казаков Е.Д. Качество зерна и факторы его определяющие. Хранение и переработка зерна. М.: ЦНИИТЭИ Минзаг. СССР. Сер.: Элеваторная промышленность, 1978. 59 с.
5. Шатилов Л.Г. Технологические методы отбора качественного зерна озимой пшеницы в процессе селекции. Материалы научно-практической конференции «Зеленая революция П.П. Лукьяненко». Краснодар: Сов. Кубань, 2001. С. 375–378.
6. Казаков Е.Д. Методы оценки качества зерна. М.: Агропромиздат, 1987. 125 с.
7. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур, ред. В.В. Волкодава. Київ, 2000. Вип. 1. С. 69–72.
8. Рибалка О.І., Червоніс М.В., Литвиненко М.А. Оцінка якості зерна пшениці на ранніх етапах селекції. Вісник агр. науки. 2009. № 1. С. 130–147.
9. Ершов Э.Б. Распространение коэффициента детерминации на общий случай линейной регрессии, оцениваемой с помощью различных версий метода наименьших квадратов. Экономика и математические методы. 2002. Т. 38, вып. 3. С. 107-120.

ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ І СОРГО ЦУКРОВОГО ЯК БІОЕНЕРГЕТИЧНИХ КУЛЬТУР В СУМІСНИХ ПОСІВАХ

На основній площі сільськогосподарських земель у всьому світі переважають одновидові посіви; вони високопродуктивні, але на відміну від природних систем слабо адаптовані, у них менше можливостей трансформації речовин і енергії, вони менш стійкі до стресових умов [1].

Велике значення в сумісних посівах надається підбору і поєднанню культур. При створенні такого типу агроценозів раціональніше використовуються земельна площа і ґрунтові ресурси при поєднанні і чергуванні різних за екологічними та біологічними властивостями культур. Правильно підібрані компоненти сумішей в змішаних посівах створюють умови, сприятливі для розвитку комах та інших організмів, що стримують поширення шкідників. Сумісні посіви, з огляду на їх меншу спеціалізацію і наближення за властивостями до природних угідь, відрізняються меншим поширенням хвороб. Змішані посіви використовують сприятливий вплив певних видів рослин один на одного, що сприяє поліпшенню стану рослин і підвищенню якості продукції [2, 3].

Доведено, що при сумісному вирощуванні кукурудзи і сорго врожайність силосної маси збільшується приблизно на 25–30 %, покращується якість силосу та подовжується термін його зберігання [4]. Силос найкращої якості виходить при відношенні зеленої маси кукурудзи і сорго 1:1, а найвища врожайність досягається за схеми посіву 2:1. Це пояснюється тим, що хоча культури і дуже схожі, але у них різні темпи росту, тому їх критичні періоди розірвані в часі майже на три тижні що дещо нівелює негативний вплив жорстких кліматичних умов [5]. Ці переваги вказують на необхідність комбінування в посівах вказаних культур для отримання якісного корму для тварин. Але питання добору культур для сумісних посівів і взаємини видів в створюваних агроценозах вивчені досить слабо і тому в науковій літературі висвітлені мало.

Метою досліджень було встановлення закономірностей процесу росту та розвитку, формування продуктивності сумісних посівів кукурудзи і цукрового сорго при їх вирощуванні для виробництва біогазу.

Польові дослідження проводили на дослідному полі НВЦ Білоцерківського НАУ в 2013-2016 рр. Висівали 2 гібриди кукурудзи (Моніка 350 МВ і Бистриця 400 МВ) і сорт та гібрид цукрового сорго Силосне 42 і Довіста. Співвідношення рядків 2:2. Дослід закладався за методом систематичних повторювань, в кожному повторенні варіанти дослідів розміщувалися по ділянках послідовно. Повторюваність дослідів – триразова. Площа ділянки – 19,6 м², облікової – 9,8 м².

Методичною основою експериментальних досліджень були “Методика проведення дослідів з кормовиробництва” [6], “Основи наукових досліджень в агрономії” [7]. Облік урожайності з облікових ділянок проводили шляхом зважування зеленої маси з кожної ділянки з наступним перерахунком її на гектар. Вихід біогазу розраховували множенням біомаси на вміст сухої речовини і на питомий вихід біогазу з 1 кг сухої речовини згідно методичних рекомендацій Інституту біоенергетичних культур та цукрових буряків НААН України [8].

Сорго в основному розповсюджене в південних районах України, в Криму, Кубані, на Ставрополлі. Воно невибагливе до ґрунтів, за врожайністю не поступається, а в більшості випадків перевищує кукурудзу, здатна відростати після збирання на зелений корм, який добре поїдається худобою [4]. В умовах Центрального Лісостепу України сорго перевищує за урожайністю зеленої маси кукурудзу. Так, за роки досліджень сорго цукрове у одновидовому посіві забезпечує урожайність зеленої маси 67,8-76,1 т/га, що на 11,6-24,0 т/га перевищує даний показник у гібридів кукурудзи (52,1-56,2 т/га). За сумісної сівби цих культур, в середньому по досліді, врожайність зеленої маси на 11,6-24,0 т/га, а сухої – на 5,9-6,5 т/га, були вищими порівняно з варіантами одновидової сівби. Максимальна врожайність зеленої і сухої маси була за сумісного вирощування гібриду Бистриця 400 МВ кукурудзи та сорго цукрового Довіста – 85,5 і 22,9 т/га.

Слід відмітити, що урожайність кукурудзи і сорго при вирощуванні в одновидових та сумісних посівах залежить і від гідротермічних умов вегетаційних періодів досліджуваних років. Так, в найбільш сприятливому за вологозабезпеченістю 2016 р. урожайність зеленої маси кукурудзи в одновидових посівах була в межах – 57,0–62,7 т/га, а сорго цукрового – 79,5–90,1 т/га. В сумісних посівах коливалася від 88,5 до 99,9 т/га. В несприятливому за погодними умовами 2015 р. урожайність в одновидових посівах становила 40,3–43,2 т/га, 45,9–51,2 т/га і 53,2–59,0 т/га в сумісних.

Аналіз енергетичних показників показав, що залежно від варіанту досліді, за одновидової сівби вихід біогазу у сорго цукрового був у межах 6,1–7,2 тис. м³/га і 8,0–9,1 тис. м³/га у кукурудзи. За сумісної сівби цих культур вихід біогазу збільшувався на 8,3–19,7% та становив 8,8–10,3 тис. м³/га.

Найбільше накопичення енергії з урожаєм зеленої маси було на варіанті сумісного вирощування гібридів кукурудзи і сорго цукрового Бистриця 400 МВ та Довіста – 224,2 ГДж/га. Вихід біогазу становив при цьому 10,3 тис. м³/га.

Отже, найвищі показники урожайності зеленої і сухої маси, енергетичної ефективності та розрахункового виходу біогазу були отримані на варіанті з вирощуванням гібриду кукурудзи Бистриця 400 МВ та сорго цукрового Довіста в сумісних посівах.

Список використаних джерел

1. Белюченко И.С., Мельник О.А. Сельскохозяйственная экология: учебное пособие. Краснодар: КубГАУ, 2010. 297 с.
2. Белюченко И.С., Смагин А.В., Гукалов В.Н. и др. Экологические аспекты совершенствования функционирования агроландшафтных систем Краснодарского края. Тр. КубГАУ. 2010. Т. 1, № 26. С. 33–37.
3. Кузнецов И.Ю., Бочкина В.А., Минеева В.А. Энергетическая эффективность одновидовых и смешанных посевов однолетних кормовых культур. Кормопроизводство, 2014. № 1. С. 20-22.
4. Дремлюк Г.К. Сорго на изломе эпох: приемы и методы селекции Одесса, 2008. 244 с.
5. Середа В.І. Впровадження селекційних розробок цукрового сорго у кормовиробництво. Зрошуване землеробство. Збірник наукових праць. 2012. Вип. 58. С. 146-148.
6. Методика проведення дослідів з кормовиробництва. Під ред. А.О. Бабича. Вінниця, 1994. 87 с.
7. Єщенко В.О., Копитко П.Г., Опришко В.П., Костогриз П.В. Основи наукових досліджень в агрономії. К.: Дія. 2005. 288 с.
8. Ганженко О.М., Курило В.Л., Герасименко Л.А. та інш. Методичні рекомендації з технології вирощування та переробляння цукрового сорго як сировини для виробництва біопалива. К.: Компринт, 2017. 22 с.

М. Дем'янюк

к. с.-г. н.

В. Дубровін

к. с.-г. н.

ДОСВІД ЗАХИСТУ ПОСІВІВ НУТУ В УКРАЇНІ

Нут – зернобобова рослина, що набуває останніми роки все більшої популярності серед аграріїв в Україні. Ця культура має ряд біологічних, економічних та технологічних переваг. Вона є теплолюбною і одночасно – холодо- і посухостійкою, тому добре росте за ранніх термінів сівби, саме коли ще є волога в ґрунті, і добре підходить для вирощування в умовах півдня України.

Деякі агротехнічні складності, обумовлені біологічними особливостями культури, істотно обмежують її поширення в Україні. Так, рослини нуту дуже чутливі до гербіцидів, а класичні післясходові протидводольні гербіциди, які застосовуються на сої та гороху, - на цю зернобобову використовувати не можна. В його посівах особливо важко контролювати однорічні дводольні бур'яни, і практично неможливо - багаторічні. Виходячи з цього, під нут треба відводити відносно чисті площі, не забур'янені берізкою польовою, видами осотів та молочаїв. Враховуючи слабку стійкість культури до конкуренції від ярих широколистих бур'янів (особливо на початковій стадії її зростання та / або при широкорядному способі вирощування), проблема боротьби з ними може вирішуватися тільки ґрунтовими гербіцидами. В Степу України в посівах нуту та інших зернобобових найбільш поширені види лободи, щириці, нетреби, амброзія полинолиста, капустяні бур'яни та ін. З метою обмеження їх численності і шкідливості, у виробництві успішно застосовують суміш ґрунтових гербіцидів на основі прометрину та S-метолахлору або комбіновані препарати, що містять тербутилазин та S-метолахлор. З іншого боку, контролювати злакові бур'яни (види мишію, курячого проса, пирію та ін.) на полях нуту не складно. В практиці вирощування цієї культури охоче застосовують грамініциди з високою системністю та швидкістю дії, а також – відсутністю фітотоксичності до культури. Як раз таким вимогам відповідає флуазифоп-п-бутил.

Через невелику посівну площу нуту в Україні, інфекційні хвороби поки ще не дуже поширені. Все ж, в регіонах вирощування культури досить часто розвиваються і є шкідливими - фузаріоз і аскохітоз. Збудники, що викликають ці хвороби (гриби роду *Fusarium* та *Ascochyta*) вражають молоді рослини, викликаючи їх загибель зрідження сходів в період їх активного росту (фузаріозне в'янення або прикореневі гнилі, листові форми аскохітозу). Як обов'язкові заходи, для контролю вказаних хвороб практикують обробку насіння фунгіцидними протруйниками на основі флудіоксонілу та металаксилу-М, які ефективно та безпечно захищають проростки нуту. В період вегетації проти аскохітозу ефективно використовують комбіновані фунгіциди на основі азоксистобіну і ципроконазолу.

Завдяки таким особливостям, як опушення і виділення вегетативними органами органічних кислот, рослини нуту досить успішно протистоять шкідникам. Окрім мінуючої мухи *Liriomyza cicerina*, інших специфічних фітофагів на культурі поки що не виявлено. Тим не менш, личинки даного мінера можуть істотно пошкодити листя, тому є необхідність використовувати захисні заходи. Для боротьби із зазначеним шкідником рослини обприскуються контактними-системними сумішевими інсектицидами з високою і тривалою ефективністю, до складу яких входять, наприклад, лямбда-цигалотрин і тіаметоксам. Проте, з іншого боку, на посівах культури значно розповсюджені багатодні шкідники. Посіви нуту можуть масово заселяти такі відкритоживучі фітофаги, як листогризучі совки (бавовникова, горохова, капуста, конюшинова, совка-гамма), лучний метелик, акацієва вогнівка. Крім того, дуже шкідливими часто виявляються деякі види підгризуючих совок (озима, оклична, південна та ін.). У зв'язку з цим, вибіркове застосування інсектицидів для захисту культури є надзвичайно необхідним. Найбільш часто з цією метою використовуються контактні-кишкові препарати на основі синтетичного піретроїду лямбда-цигалотрин, або комбіновані - що містять циперметрин із хлорпірифосом.

Для десикації стеблестою перед збиранням існує практика використання диквату.

Таким чином, не дивлячись на те, що поширення нуту в Україні є досить обмеженим, фітосанітарна ситуація спонукала аграріїв швидко знайти ефективні та безпечні засоби контролю шкідливих організмів.

ЗЕЛЕНЕ ДОБРИВО, ЯК ПРОДУКТ ПІДВИЩЕННЯ РОДЮЧОСТІ ҐРУНТУ

До місцевих сировинних ресурсів слід віднести матеріали органічного і мінерального походження. До перших належать сидеральні добрива. Зелені добрива – це вирощені на зелену масу і заорані в ґрунт сільськогосподарські культури для збагачення його на органічні речовини та азот. Будучи важливим джерелом гумусу та азоту, зелені добрива є одним з ефективних засобів підвищення родючості, особливо легких за гранулометричним складом ґрунтів. Поєднання зеленого добрива із внесенням невисоких норм підстилкового гною (до 10 т/га) або соломи, що залишається на полі після збирання врожаю, розширює співвідношення C:N та збагачує ґрунт на органічні речовини. При цьому фракційний склад ґрунту змінюється у бік збільшення гумінових кислот та зменшення фульвокислот.

На зелене добриво здебільшого висівають з бобових (сидерати) – люцерну, сераделу, тригонелу, буркун, озиму вику, кормовий горох, кормові боби, еспарцет, з капустяних культур – гірчицю білу та сарептську, редьку олійну, ріпак ярий та озимий. Заорані в ґрунт, вони збагачують його не тільки на органічну речовину та азот, а й посилюють мікробіологічну діяльність: зростає кількість мікроорганізмів, підвищується їх біологічна активність, збільшується в орному шарі кількість рухомих форм поживних речовин [1].

Вибір того чи іншого виду зелених добрив визначається характером їх дії: для збільшення у ґрунті азоту використовуються бобові сидерати, для покращення структурного стану верхнього шару ґрунту – злакові. Вибір культури на зелене добриво і економічна ефективність сидерації визначаються значною мірою наявністю та вартістю посівного матеріалу.

Вирощену зелену масу сидератів використовують по-різному в залежності від умов, цілей, культур. На зелене добриво використовують усю синтезовану за час вегетації масу (як зелені частини рослини, так і корені) або тільки частину. Тому розрізняють три основні форми зеленого добрива: повне, укісне, отавне. Повне зелене добриво припускає заорювання усієї вирощеної маси рослин. Укісне зелене добриво одержують, вирощуючи зелену масу на іншій ділянці. Укіс після скошування перевозять на поле, що удобрюється, і заорюють. З цією метою, наприклад, на вивідному полі вирощують багаторічні трави (найчастіше люцерну) і удобрюють їх укісною масою сусідні поля сівозміни: перший укіс під озимі культури, другий – під зяб. По удобрювальній дії укісна маса сидератів не поступається відповідній дозі гною. Укісну масу сидератів можна використовувати в компостах. Для цього її пошарово укладають у штабелі з кукурудзяною соломою, річковим або ставковим мулом, фекаліями і компостують звичайним способом.

Отавне зелене добриво одержують після скошування зеленої маси трав на зелений корм. Заорюють при цьому кореневі і стерньові залишки з отавою, що відростають.

Але з погляду підвищення родючості ґрунтів найбільш ефективно вирощування трав на сидерати. Зелене добриво багатогранно позитивно впливає на властивості ґрунту і врожай сільськогосподарських культур. Воно, насамперед, збагачує ґрунт азотом і органічною речовиною. Нерідко на гектарі ріллі заорюють 35 - 45 тонн органічної маси, що містить 150 - 200 кг азоту. При внесенні зеленого добрива в ґрунті накопичується не тільки азот, але й інші поживні речовини. Важливо і те, що при заорюванні зеленого добрива цілком виключаються втрати накопиченого в ньому азоту. Зелене добриво в ґрунті розкладається значно швидше, ніж інші органічні добрива, багаті клітковиною [2].

При заорюванні зеленої маси рослин поліпшується структура ґрунту, зменшується щільність орного шару і щільність твердої фази ґрунту. Це дуже важливо, тому що в даному випадку ліквідуються негативні наслідки ущільнення орного шару ґрунту важкою агротехнікою. У результаті заорювання сидератів значно збільшується водопроникність і вологоємність ґрунту, унаслідок чого знижується поверхневий стік опадів і різко зростає вміст вологи в ґрунті.

У результаті застосування сидератів на зелене добриво різко поліпшується життєдіяльність ґрунтових мікроорганізмів. Мікробіологічні процеси в ґрунті значно підсилюються ще в період росту і розвитку сидератів, а ще кращі умови для ґрунтової мікрофлори створюються після заорювання зеленого добрива. Це обумовлено тим, що вони збагачують ґрунт гумусом, азотом, фосфором і іншими макро- і мікроелементами, необхідними для розвитку мікрофлори і живлення рослин. Одночасно також відбувається поглинання ґрунтовими мікроорганізмами поживних речовин, що різко зменшує можливість вимивання їх, зокрема азоту, у нижні горизонти ґрунту.

Сидерати зменшують забур'яненість полів і виконують фітосанітарну роль. Усі сидерати підвищують ефективність внесення інших добрив. У результаті застосування сидератів збільшується врожайність усіх культур і тим самим підвищується ґрунтозахисна здатність рослинного покриття [3].

При розкладанні заораного зеленого добрива ґрунтове і приґрунтове повітря збагачуються вугільною кислотою, що сприяє переведенню ґрунтових фосфатів і інших елементів мінерального живлення в засвоювані для рослин форми. Швидкість розкладання рослинної маси залежить від глибини заорювання, віку сидерата, гранулометричного складу ґрунту. Чим більша глибина проникнення кореневої маси і доросліша рослина, важче гранулометричний склад ґрунту, тим повільніше розкладається в ній сидеральна маса, і навпаки.

Велике значення для збереження родючості ґрунтів мають багаторічні трави. З точки зору збереження і відновлення родючості ґрунтів багаторічні трави – це могутній засіб запобігання водної і вітрової ерозії ґрунту. Особливості коренева система трав забезпечує скріплення ґрунтових часток у

водостійкі грудочки – структурні окремоті, що у визначених межах можуть протистояти руйнуванню вітром орного шару і розмиваючої дії води. Саме тому багаторічні трави створюють основу ґрунтозахисної сівозміни. При гарному травостої вони покривають ґрунт протягом усього року, але ступінь покриття восени, узимку і навесні різна. Ґрунтозахисна здатність залежить від маси коренів і характеру їхнього розташування в ґрунті. Рослини, що мають могутню кореневу систему, затримують стік води і змив родючого шару ґрунту не тільки надземною частиною, але і кореневою системою, що зв'язує ґрунт і утримує його від зносу водою і вітром.

Трави зупиняють вимивання поживних речовин за межі кореневмісного шару, перекачують елементи живлення з глибоких горизонтів ґрунту у верхній шар. Більш того, трави сімейства бобових збагачують ґрунт азотом, тому що характеризуються здатністю засвоювання атмосферного азоту. При високих врожаєх (100 ц/га сіна) люцерна, наприклад, фіксує до 300 кг/га азоту, а при ще більш високих – до 500-600 кг/га щорічно. З цієї кількості безпосередньо надходить у ґрунт при вирощуванні люцерни близько 1/3, тобто від 100 до 200 кг/га. Важливо і те, що в рік внесення коефіцієнт використання рослинами азоту зеленого добрива майже вдвічі більший, ніж азоту гною. Недостатня кількість фосфору відшкодовують внесенням мінеральних фосфорних добрив безпосередньо під сидерати чи при їх заробленні у ґрунт. При цьому позитивний вплив бобових трав на режим живлення простежується протягом 3 років.

З іншого боку, багаторічні трави сприяють нагромадженню гумусу в ґрунті, що поліпшує його властивості. Чим більше міститься в ґрунті гумусу, тим нижче його теплопровідність і вище теплоємність, менше фізичного випаровування води з нього, продуктивніше використання культурними рослинами ґрунтової вологи. Гумус сприяє інтенсивному розвитку корисної ґрунтової мікрофлори. Біомаса кореневих систем трав'янистих рослин, особливо бобових, виконує важливу роль у збагаченні ґрунту органічними залишками. Під природними травостоями в метровому шарі їх накопичується щорічно від 8 до 25 т/га, що може забезпечити новоутворення гумусу в 20-кратній кількості, тобто від 1,5-2 до 3-4 т/га щорічно. Але необхідно відзначити, що на гумусний стан ґрунту багаторічні трави впливають позитивно лише за умови одержання високих врожаїв сіна чи зеленої маси. При низькій врожайності – вони не виправдовують свого призначення [4].

Важливим показником культурного стану ґрунту є агрономічно цінна структура. Утворення структури також пов'язано з нагромадженням гумусу. Під впливом багаторічних трав зростає вміст водостійких агрегатів розміром більш 0,25 мм. А це, у свою чергу, забезпечує створення оптимального водно-повітряного режиму і збільшує протиерозійну стійкість ґрунту. Таким чином, під посівами багаторічних трав підвищуються не тільки потенційна (запаси гумусу й азоту), але й ефективна (врожай трав) родючість ґрунтів.

Оскільки врожай надземної і підземної маси рослин є сумарним підсумком біологічних, хімічних і фізичних процесів, можна затверджувати, що вирощування багаторічних трав є одним з найбільш важливих прийомів,

що сприяють перетворенню ґрунтів, що характеризуються споконвічно низькою родючістю або деградованих під впливом нераціонального господарювання, у культурні ґрунти.

Таким чином, використання зелених добрив і багаторічних трав на еродованих і порушених ґрунтах позитивно впливає на відновлення їхньої родючості і підвищення продуктивності.

У сучасному сільському господарстві вирішується питання: “Спалювати соломі, чи ні?”. Ми впевнено стверджуємо: “Соломі спалювати не можна”. Це пов’язано не тільки з екологічними обставинами довкілля, а й з точки зору збереження родючості ґрунтів. До складу соломи входить близько 15% води, 80 – органічних речовин і до 5% зольних елементів. Тому, солома є важливим джерелом органічних і мінеральних речовин для рослин. Хімічний склад соломи змінюється в залежності від ґрунтово-кліматичних умов: у середньому вона містить близько 0,5% азоту, 0,25 фосфору, 0,8 калію, 35-40% вуглецю у формі різних органічних сполук, а також деяка кількість сірки, кальцію, магнію і мікроелементів (В, Cu, Mn, Mo, Zn, Co і т.п.).

При внесенні 1 т соломи в ґрунт надходить 800 кг органічних речовин, 3,5-5,5 кг азоту, 0,7-1,7 фосфору, 5,5-13,7 калію, 2,2-9,2 кальції, 0,5-1,7 магнію, 1,2-2,0 сірки, а також міді, бор, цинк, молібден, марганець, кобальт та інші мікроелементи.

При безпосередньому використанні соломи як добрива значно скорочуються матеріальні і трудові витрати: не потрібно виконувати операції, пов’язані зі збиранням, скирдуванням і перевезенням соломи на ферми, розкидання підстилки і видаленням із приміщень гною, його навантаженням і розвантаженням, складанням у бурти, вивозом і розкиданням по полю.

Здрібнена і заорана в ґрунт солома під впливом мікроорганізмів, грибів і актиноміцетів розкладається, причому швидкість розкладання залежить від типу ґрунту, його фізичних, хімічних і біологічних властивостей, кліматичних умов, виду і складу соломи, способів його використання як добрива. Уже через 3 місяці після внесення соломи в ґрунт наполовину розкладаються мікроорганізмами водорозчинні органічні речовини. Більш пізніше розкладаються целюлоза та інші органічні речовини, що розчиняються в спиртах і ефірах. Повільніше всього розкладається лігнін.

У процесі розкладання соломи мікроорганізмами, що розщеплюють целюлозу, потрібно азот. Тому, для прискорення розкладання й усунення депресії врожайності першої культури в ґрунт потрібно додатково вносити азотні добрива, що краще засвоюються мікроорганізмами, які розкладають соломі. Установлено, що для розкладання 1 т соломи досить додатково внести 7-10 кг азоту. Внесення в ґрунт такої кількості азоту забезпечує необхідне співвідношення C:N – 20:1, якщо солома найбільш активно розкладається і для її розкладання додатково не витрачається мінеральний азот ґрунту. Зміна співвідношення C:N з 80-90:1 до 20:1 супроводжується підвищенням коефіцієнта використання вуглецю соломи для створення в ґрунті вміст гумусу з 5-6 до 20-30%. При цьому зростає ферментативна і мікробіологічна активність, збільшується вміст рухомих форм поживних речовин,

зменшується кислотність і зводиться до мінімуму вплив мінеральних добрив на реакцію ґрунтового розчину. Поліпшується структура і водний режим ґрунту, збільшується поглинальна здатність, відбувається нагромадження гумусу [5].

Органічні речовини соломи знижують негативну дію високих норм хімічних засобів і при розкладанні виділяють значну кількість вуглекислого газу, що використовується рослинами під час фотосинтезу.

Відомо кілька способів безпосереднього використання соломи як добрива:

- накриття ґрунту соломою (здрібнена і рівномірно розкидана під час збору комбайном солома зернових залишається на полі і заорюється в ґрунт пізно восени). Цей спосіб використовується при середньому зволоженні ґрунту на малозасмічених бур'янами полях. Накриття ґрунту соломою позитивно впливає на його структуру і дозрівання, скорочує витрати вологи в результаті випаровування;

- мульчування (здрібнена і рівномірно розкидана по полю солома відразу після збирання загортається в ґрунт дисковою бороною, чи лушпильником). Цей спосіб використовується в умовах достатнього зволоження. Досить часто (якщо сприятливі погодні умови) на таких полях висівають пожнивні культури. Мульчування є досить ефективним засобом боротьби з водяною і вітровою ерозією ґрунту. Розкладання соломи відбувається досить енергійно без нагромадження токсичних речовин;

- глибоке загортання соломи після збирання врожаю. Розкладання соломи при цьому значно знижується. Відбуваються великі втрати азоту в результаті денітрифікації;

- об'єднання внесення соломи з зеленим добривом чи рідким безпідстилковим гноєм, застосування яких рівнозначне з дією підстилкового гною.

Відчутні на удобрення ґрунту соломою в перший рік використання зернобобові і просапні культури. Менш ефективна солома як добриво для зернових, особливо озимих культур.

Таким чином, підсумовуючи все вищесказане, слід відмітити, що навіть в умовах нестачі грошових ресурсів, є заходи, що призводять до збереження та підвищення родючості ґрунтів.

У підвищенні родючості ґрунту величезне значення має біохімічна діяльність різних мікроорганізмів. Рослини безупинно взаємодіють із ґрунтом, ґрунтоутворення - це біологічний процес. Основним джерелом органічної речовини в ґрунті є вищі рослини. Якщо заорати їх як сидерат чи використовувати для годівлі тварин і внести у вигляді гною в ґрунт, вони сприяють посиленню мікробіологічної активності. Відбувається так називаний біологічний кругообіг, у результаті ґрунт збагачується гумусом, азотом, елементами зольного живлення, необхідними надалі для росту і розвитку рослин. Додаючи важливе значення мікроорганізмам у ґрунті, В. Р. Вільямс відзначав, що агрохімічні процеси, що протікають у ґрунті, варто розглядати як перехід однієї форми речовини в іншу під впливом мікробів, з діяльністю яких

пов'язане утворення продуктів, доступних для живлення рослин. Тому мікробіологічними процесами необхідно керувати.

Зелені добрива є важливою ланкою інтенсивного землеробства для захисту навколишнього середовища від забруднення. Їх вирощують на полях тоді, коли вони не зайняті культурними рослинами, внаслідок чого зелені добрива захищають ґрунт від водної і вітрової ерозії, попереджують вилуговування поживних речовин з орного шару, знижують ураженість культурних рослин різними хворобами та засміченість полів бур'янами.

Дія досліджуваних сидератів на урожайність зерна озимої пшениці визначалася їхнім впливом на умови життя рослин: водний, повітряний і поживний режими. Наші дослідження показали (табл.), що максимальний врожай зерна озимої пшениці – 44,5 ц/га, було отримано за попередником редька олійна на фоні глибокої заробки зеленої маси у ґрунт. Також високою врожайністю (41,8 ц/га) характеризувався варіант, де зелену масу гірчиці білої глибоко зароблювали у ґрунт.

Найменшою врожайністю характеризувалися варіанти, де попередники озимої пшениці вирощували на зелений корм. Врожайність зерна озимої пшениці у цих варіантах знаходилася у межах 30,4-36,7 ц/га. Розрахунки найменшої істотної різниці показали, що зелене добриво дає прибавки врожаю зерна озимої пшениці по факторам досліді і математично доводяться.

Таблиця – Врожай зерна озимої пшениці залежно від досліджуваних факторів, ц/га

Використання сидерата (В)	Заробка сидерата (С)	Попередники (А)					Середнє по факторам	
		Чорний пар (контроль)	Гірчиця біла	Редька олійна	Вика яра	Гороховівська сумішка	В	С
На зелений корм	Глибока	40,1	34,7	36,7	32,7	34,1	33,9	37,5
	Мілка		34,3	36,8	30,4	31,6		35,1
На зелене добриво	Глибока		41,8	44,5	36,1	39,1	38,6	–
	Мілка		38,2	40,1	33,7	35,6		–
Середнє по фактору А		40,1	37,2	39,5	33,2	35,1	–	–
НІР05, ц/га								
Для дії факторів		Для взаємодії факторів		Для комплексної взаємодії факторів				
А	1,62	АВ	2,73	АВС			5,69	
В	1,24	АС	2,71					
С	1,41	ВС	1,34					

Список використаних джерел

1. Саленков С.Н. Современные энергосберегающие технологии. Земледелие. 2001. № 5. С. 8-9.
2. Картамышев Н.И., Балабанов С.С., Приходько Б.Ю. и др. Биологизация земледелия: удобрения и обработка почвы. Земледелие. 2002. № 3. С. 6-7.

3. Возняковская Ю.М., Попова Ж.П., Новиков М.Н., Тужилин В.М. Сидераты как фактор биологзации земледелия. Земледелие. 1999. № 1. С. 44-49.

4. Максютлов Н.А., Кремер Г.А. Сидераты защищают почвы от эрозии и повышают плодородие. Земледелие. 1997. № 2. С. 27-28.

5. Нікітчин Д.І., Гуцаленко А.П., Закарлюка П.П. Вплив сидеральних добрив (зеленої маси ріпака ярого і гірчиці) на урожайність зернових колосових культур. Збірник наукових праць Інституту олійних культур УААН. 1999. Вип. 4. С. 153-155.

ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ СОРБЦІЙНИХ РЕЧОВИН ПРИ ЗАКЛАДАННІ БАГАТОРІЧНИХ НАСАДЖЕНЬ

Закладання нових масивів, зокрема винограду, є одним з найбільш відповідальних етапів у формуванні довговічних високопродуктивних багаторічних насаджень. І найбільшою проблемою на означеному етапі на територіях з дефіцитом придатної для зрошення води є – посуха [1]. Негативний вплив посухи на виноградну рослину в різні етапи розвитку проявляється в погіршенні закладки плодових утворень, зменшенні об'єму однорічного приросту, слабкому розвитку кореневої системи та ін.

Одним з напрямків зниження впливу посухи є застосування екологічно безпечних полімерів, які забезпечують збільшення запасів продуктивної вологи в ґрунті і більш раціональне її використання [2, 3].

Метою наших досліджень було вивчення впливу дії абсорбентів як окремо, так і в поєднанні з хелатними добривами на приживаність, ріст та розвиток, як окремих органів виноградної рослини так і куща в цілому.

Польові досліді проводились у ДП «Агро-Коблево» Березанського району Миколаївської області на сортах винограду Бастардо Магарачський та Совіньон зелений, які щеплені на підщепі Ріпаріа х Рупестріс 101-14 та ВХР Кобер 5-ББ відповідно. Схема садіння рослин сорту Бастардо Магарацький 3х1 м, а Совіньону зеленого 3х1,25 м.

Польові досліді проводились за наступною схемою: *Варіант 1* - контроль (вимочування кущів у воді і садіння їх під гідробур); *варіант 2* - обволочення коренів гелем «МахіМарін» і садіння їх під гідробур; *варіант 3* - садіння саджанців з двома таблетками «МахіМарін» під гідробур; *варіант 4* - вимочування саджанців в «Poly feed» та обволочення коренів гелем «МахіМарін» і садіння їх під гідробур; *варіант 5* - вимочування саджанців в «Біохелаті» та обволочення коренів гелем «МахіМарін» і садіння їх під гідробур; *варіант 6* - вимочування саджанців в «Poly feed» та садіння їх під гідробур з двома таблетками «МахіМарін»; *варіант 7* - вимочування саджанців в «Біохелаті» та садіння їх під гідробур з двома таблетками «МахіМарін»; *варіант 8* - вимочування саджанців в «Poly feed» та садіння їх під гідробур; *варіант 9* - вимочування саджанців в «Біохелаті» та садіння їх під гідробур.

В результаті проведених досліджень отримали наступні данні. Аналіз ступеню приживаності саджанців показав, що на обох сортах при садінні саджанців під гідробур найбільший відсоток приживаності спостерігався у варіантах, де застосовували абсорбенти (до 96%), трохи менші показники в варіантах з хелатними добривами (84 %), найменша приживаність була у контролі – 76%.

Аналізуючи вплив досліджуваних агроприйомів протягом трьох років

вегетації на надземні органи виноградної рослини, можна сказати, що в перший рік вегетації отримали невеликі за показниками площі листової поверхні куща та об'єму однорічного приросту за всіма варіантами досліду, але порівняно з контролем всі вони були суттєвими. У варіантах, де використовували абсорбенти, порівняно з контролем, показники були вищими. Найбільш суттєві прибавки за показниками спостерігалися у варіанті, де застосовували абсорбент гелеподібної форми MaxiMarin у поєднанні з поліфідом. В середньому довжина пагонів в перший рік вегетації сягала 40-50 см, що було недостатнім для формування штамбу, тому пагони навесні було зрізано та залишено 2-3 вічка.

Другий рік вегетації відрізнявся більш інтенсивним розвитком пагонів в усіх варіантах досліду. При цьому діаметр однорічних пагонів за варіантами був майже однаковим, що сприяло формуванню штамбу. Проте утворення та діаметр пасинків в варіантах, де ми застосовували абсорбенти було більшим ніж в контролі, при цьому вони добре визріли і дали нам змогу сформувати один-два рукави. Це насамперед пов'язано з достатком вологи і мінеральних речовин в період вегетації.

На третій рік вегетації спостерігалася не велика різниця між кількістю листків та діаметром листової пластинки у варіантах, але завдяки різній кількості однорічних пагонів це призвело до різниці за показниками площі листової поверхні куща та об'єму однорічного приросту. Хід показників за варіантами коливався по площі листя 1967,39 (к) до 2964,05 (4в) см^2 при $\text{НСР}_{05} = 284,64 \text{ см}^2$; за об'ємом однорічного приросту від 71,96 (к) до 105,73 (3в) см^3 при $\text{НСР}_{05} = 284,66,74 \text{ см}^3$ (Бастардо Магарацький). Тобто виділялись варіанти сумісного застосування абсорбентів та хелатних добрив, що підтвердили статистичні розрахунки. Аналогічні закономірності спостерігаються і на сорті Совіньон зелений

Досліджуючи розвиток кореневої системи винограду після першої вегетації було зафіксовано наявність коренів лише на глибині 40-50см. Знайдені корені були представлені в основному фракціями з діаметром до 1 мм. Довжина коренів у всіх варіантах досліду відрізнялась, найбільшою вона була при застосуванні абсорбентів як в таблетованій формі так і у формі гелю. На другий рік корені спостерігалися не тільки на глибині 40-50 см, але й на глибині 0-20см так звані росяні корені і найбільше їх було в тих варіантах, де ми не застосовували абсорбенти.

Слід зазначити що при вивченні розвитку кореневої системи у варіанті садіння під гідробур з адсорбентами у таблетованій формі виявили застрягання таблеток у поверхневих шарах, і як наслідок розвиток коренів у верхніх шарах, що призводить до слабшого розвитку п'яткових коренів, а отже при садінні під гідробур більш доцільно використовувати адсорбенти у формі гелю.

В нашому випадку, завдяки якісним показникам препаратів MaxiMarin зберігати та регулювати вологу, головні (п'яткові) корені виноградної рослини в потрібну мить отримували воду, що призвело до їх більшого розвитку і меншого розвитку поверхневих коренів, що дає нам змогу уникнути

негативного впливу росяних коренів на рослину та зменшити кількість катаровок.

На третій рік вегетації наявність коренів спостерігалась, також не тільки на глибині 40-50см, а й глибше до 80 см. Знов ж таки більше коренів, як за діаметром так і за кількістю спостерігалось в тих варіантах, де ми застосовували абсорбенти в різних формах у поєднанні з хелатними добривами.

На третій рік вегетації створених насаджень отримали перший врожай, лише на варіантах, де застосовували адсорбенти.

Таким чином ґрунтуючись на вище викладеному, можемо зробити наступні висновки, що абсорбенти MaxiMarin в різних формах виготовлення: гель чи таблетка, як окремо так і при спільному використанні їх з добривами в хелатній формі, за рахунок своїх властивостей, позитивно впливають на приживаність, ріст та розвиток виноградних кущів, зокрема на більш інтенсивний розвиток кореневої системи, що в свою чергу призводить до кращого подолання виноградною рослиною посухи, а також покращує якісні та кількісні показники врожаю на досліджуваних сортах.

Список використаних джерел

1. Петров В.С., Павлюкова Т.П., Талаш А.И. Научные основы устойчивого выращивания винограда в аномальных погодных условиях Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ, 2014. 157 с.

2. Савчук Ю.О. Вплив абсорбентів та хелатних добрив на продуктивність та якість технічного сорту винограду Бастардо Магарацький в умовах півдня України. Збірник наукових праць «Аграрний вісник Причорномор'я». 2015. Вип. 76. С. 72-76.

3. Тихомирова Н.А., Урденко Н.А., Бейбулатов М.Р. Применение влагоудерживающего препарата "Aquapastus" при посадке винограда в условиях Крыма. Сборник научных трудов Кубанского ГАУ. Проблемы рекультивации отходов быта, промышленного и сельскохозяйственного производства. Краснодар, 2017. С. 424-428.

Г. Капустіна
заступник директора
Одеська філія ДУ «Інститут охорони ґрунтів України»
С. Бурикіна
к. с.—г. н. завідувач лабораторії
Одеська державна сільськогосподарська
дослідна станція НААН України
м. Одеса

ЕФЕКТИВНІСТЬ ОРГАНІЧНИХ І МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ У ПІСЛЯДІЇ ПІД СОНЯШНИК В УМОВАХ ПРИЧОРНОМОРСЬКОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

Соняшник, маючи розгалужену кореневу систему і тому добре використовує післядію органічних і мінеральних добрив, які безпосередньо впливають на врожайність та олійність його насіння. Встановлення ефективності дії цього агрозаходу допомагає вирішити проблему підвищення конкурентоспроможності вітчизняного олієвиробництва.

Об'єкти та методика досліджень. Дослідження проводили в агроґрунтовій провінції – Степ сухий Причорноморський в умовах довготривалого досліду. Рельєф території – одноманітний схил південно-східної експозиції з нахилом 1-1,5°. Висота над рівнем моря – 95 м, підземні води залягають на глибині 20 м, у водному балансі кореневовмісного шару ґрунту участі не беруть. Географічні координати: 46°05' північної широти, 30°70' східної довготи.

Тривалий стаціонарний польовий дослід Інституту сільського господарства Причорномор'я НААН (з 2017 року – Одеська державна сільськогосподарська дослідна станція), закладено в 1971 р. на чорноземі південному малогумусному важкосуглинковому на лесі з наступною агрохімічною характеристикою орного шару: уміст гумусу – 3,13 %, загального азоту – 0,228 %, легкогідролізуемого азоту – 92,1 мг/кг ґрунту, нітратних сполук азоту – 36,9 мг/кг ґрунту, валового фосфору – 0,132 %, рухомих сполук фосфору – 16,1 мг/кг ґрунту (метод Мачигіна), валового калію – 2,1 %, рухомих сполук калію – 286,0 мг/кг ґрунту (метод Мачигіна). Ґрунт має сприятливі агрономічні властивості для вирощування сільськогосподарських культур. Урожайність їх лімітується, в першу чергу, посушливими погодними умовами та дефіцитом вологи в ґрунті.

Чергування культур у 8-пільній сівозміні: чорний пар, пшениця озима, кукурудза на зерно, горох, пшениця озима, кукурудза молочно-воскової стиглості, пшениця озима, соняшник. Із 17 варіантів схеми польового досліду вибрали 4, в яких проводили дослідження:

- 1 – Без добрив (контроль);
- 2 – Гній 8 т/га + N_{56,5}P_{47,8}K_{41,8};
- 3 – N_{56,5}P_{47,8}K_{41,8};
- 4 – Гній 15 т/га + N_{56,5}P_{47,8}K_{41,8}

Примітка. Приведено середні норми добрив на 1 га сівозмінної площі за чотири ротації сівозміни.

Повторність варіантів 3-ох кратна, розмір дослідної ділянки –240 м², облікової - 48 м². З мінеральних добрив застосовували аміачну селітру, суперфосфат гранульований та калійну сіль; з органічних – твердий підстилковий гній великої рогатої худоби.

В досліді висівали гібриди соняшнику: Меридіан, Альянс, Альтес, Сержон, Хорс.

З трьох років спостережень два були посушливими, один - помірно зволеним (ГТК Селянинова за вегетаційний період -1,05; 0,35; 0,65), але запаси продуктивної вологи в орному шарі характеризувалися як недостатні протягом всього періоду досліджень, що позначилось на ефективності використання післядії добрив рослинами соняшника.

Оцінку ефективності застосування добрив проводили за трьома основними видами: агрономічна, економічна, енергетична. Агрономічна ефективність визначалася окупністю 1 кг поживних речовин NPK приростом урожаю; економічну - розраховували за загальноприйнятими методиками, з урахуванням витрат за технологічними картами; енергетичну ефективність – за методикою О. К. Медведовського, П. І. Іваненка та В.О. Ушкаренко [1,2].

Результати досліджень та їх обговорення. В середньому за три роки найбільша врожайність насіння соняшника на рівні 27,9 ц/га отримана на післядії органо-мінеральної системи удобрення - гній 15 т/га + N_{56,5}P_{47,8}K_{41,8} (табл. 1), приріст склав 730 кг/га при окупності 2,1 кг насіння на 1 кг поживних речовин добрив. Окупність 1 кг NPK мінеральних добрив становила 2,5 кг насіння.

Окупність поживних речовин за спільного внесення гною і мінеральних добрив менша ніж мінеральних, оскільки поживні речовини гною, особливо органічні сполуки азоту, менш доступні для рослин, ніж азот мінеральних добрив. Але слід брати до уваги, що використання органічних добрив (гною) у складі органо-мінеральної системи удобрення сприяє підвищенню родючості ґрунтів і подальшій стабілізації сільськогосподарського виробництва.

Таблиця 1 - Агрономічна ефективність добрив у післядії під соняшник (середнє за три роки)

Варіант*	Сумарна кількість поживних речовин NPK, кг/га	Урожай, ц/га (середнє за гібридами)	Приріст урожаю від добрив, кг/га	Окупність 1 кг поживних речовин NPK, кг насіння
Без добрив (контроль)	-	20,6	-	-
Гній 8 т/га + N _{56,5} P _{47,8} K _{41,8}	258,1	23,3	270	1,1
N _{56,5} P _{47,8} K _{41,8}	146,1	24,3	370	2,5
Гній 15 т/га + N _{56,5} P _{47,8} K _{41,8}	356,1	27,9	730	2,1
*Середні норми добрив на 1 га сівозмінної площі за чотири ротації				

Основними статтями оцінки економічної ефективності післядії добрив є чистий прибуток і рентабельність. Для розрахунку цих показників використано вихід олії та її вартість (табл. 2). Економічними розрахунками показано, що найвищий умовно чистий прибуток на рівні 2261 грн/га й рентабельність (154 %) одержано за органо-мінеральної системи удобрення (15 т/га + N_{56,5}P_{47,8}K_{41,8}). Найменша прибутковість – 187,8 грн/га відмічена при вирощування соняшника на післядії системи удобрення, де на гектар сівозмінної площі було внесено 8 т гною та N_{56,5}P_{47,8}K_{41,8}.

Таблиця 2 - Економічна ефективність добрив у післядії під соняшник

Варіант *	Вихід олії за рахунок добрив, кг/га (середнє за гібридами)	Вартість олії **, грн/га	Витрати на добрива та доробку приросту врожаю, грн/га	Умовно чистий прибуток, грн/га	Рентабельність, %
Без добрив (контроль)	-	-	-	-	-
Гній 8т/га + N _{56,5} P _{47,8} K _{41,8}	152,9	1422,0	1234,2	187,8	15
N _{56,5} P _{47,8} K _{41,8}	215,3	2002,3	1066,0	936,3	88
Гній 15 т/га + N _{56,5} P _{47,8} K _{41,8}	401,4	3733,0	1472,0	2261,0	154
*Середні норми добрив на 1 га сівозмінної площі за чотири ротації; **Відповідно біржової ціни на період досліджень 1 т олії нерафінованої коштує в середньому 9304,1 грн (9,3 грн/кг).					

Витрати на добрива та доробку приросту врожаю коливалися за варіантами систем удобрення в межах від 1066,0 до 1472,0 грн/га.

Метод енергетичної оцінки дозволяє врахувати всі кількісні показники енергії, що було витрачено на виробництво одиниці сільськогосподарської продукції порівняно з приростом енергії, яка акумульована в ній. Одна із основних задач в аграрному виробництві є зменшення затрат енергії на виробництво одиниці сільськогосподарської продукції. Мінеральні добрива відносяться до енергозатратних статей.

Приріст валової енергії обумовлений величиною врожайності насіння соняшника був максимальним на рівні 13015,9 МДж/га при системі удобрення - гній 15т/га + N_{56,5}P_{47,8}K_{41,8}, що у 2,0-2,7 рази вище за інші варіанти (табл. 3). Важливою характеристикою технологій вирощування є енергетичний коефіцієнт і якщо він більший за одиницю, то вирощування культури вважається доцільним. Розрахунки показали, що енергетичний коефіцієнт перевищує одиницю на варіанті мінеральних добрив (1,1) та при їх використанні спільно з 15 т/га гною – 2,2.

Доведено:

- мінеральна система удобрення була ефективнішою при окупності 1 кг NPK мінеральних добрив приростом урожаю насіння – 2,5 кг;
- за показниками економічної та енергетичної ефективності: чистий прибуток - 2261,0 грн. при рентабельності 154 % та енергетичному коефіцієнті 2,2 -

перевагу має органо-мінеральна система удобрення - внесення 15 т/га гною спільно з мінеральними добривами (N_{56,5}P_{47,8}K_{41,8}).

Таблиця 3 - Енергетична ефективність добрив у післядії під соняшник

Варіант*	Приріст урожаю, ц/га (середнє за гібрида ми)	Уміст енергії в прирості урожаю, МДж/га	Енерговитрати, МДж/га					Енерге- тичний коефіціє нт (К _е)
			гній	азот	фосфор	калій	усього	
Без добрив (контроль)	-	-	-	-	-	-	-	-
Гній 8т/га+ N _{56,5} P _{47,8} K _{41,8}	2,7	4814,1	50,4	4892,9	602,3	356,9	5892,5	0,8
N _{56,5} P _{47,8} K _{41,8}	3,7	6597,1	-	4892,9	602,3	346,9	5842,1	1,1
Гній 15т/га+ N _{56,5} P _{47,8} K _{41,8}	7,3	13015,9	96,75	4892,9	602,3	346,9	5938,9	2,2
*Середні норми добрив на 1 га сівозмінної площі за чотири ротації								

Список використаних джерел

1. Медведовський О.К., Іваненко П.І. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві. К.: Урожай, 1988. 208 с.
2. Ушкаренко В.О., Лазер П.Н., Остапенко А.І., Бойко І.О. Методика оцінки біоенергетичної ефективності технологій виробництва сільськогосподарських культур. Херсон: Колос, 1997. 21 с.
3. Чумаченко И.Н., Прошкин В.А. Оценка энергетической эффективности минеральных удобрений. Агрохимические вести химии в с.-х. 1997. № 6. С. 11-16.

Л. Карпук
д. с.-г. н., професор

О. Крикунова

к. с.-г. н., доцент

Л. Богатир

к. с.-г. н., асистент

В. Караульна

к. с.-г. н., асистент

А. Павліченко

асистент

Білоцерківський національний аграрний університет
м. Біла Церква

ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ БІОЛОГІЧНИХ ФОРМ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ ЗАЛЕЖНО ВІД ТРИВАЛОСТІ ВЕГЕТАЦІЙНОГО ПЕРІОДУ

Продуктивність буряків цукрових залежить від тривалості вегетаційного періоду, який встановлюється як термінами їх сівби, так і періодом збирання. Завершальним етапом вирощування буряків цукрових є їх збирання. Головним завданням якого є максимальне збереження всього реалізованого потенціалу продуктивності культури – урожайності, цукристості та технологічної якості коренеплодів. Вирішення цих питань можливе за дотримань рекомендацій з технології збирання буряків цукрових одним з елементів якої є збирання в оптимальні терміни, що і було метою наших досліджень.

Програмою досліджень передбачалося вивчення впливу тривалості вегетаційного періоду на продуктивність біологічних форм буряків цукрових. Польові дослідження проведено протягом 2015–2017 рр. на дослідному полі НВЦ Білоцерківського НАУ, що розміщене в центральній частині Правобережного Лісостепу України – зоні нестійкого зволоження, що характеризується помірно континентальним кліматом.

Схема досліду: фактор А – біологічна форма (диплоїди, триплоїди), фактор В – гібрид (Український ЧС 72, Аліція, Мішель, Булава Злука, Муррей), фактор С – тривалість вегетаційного періоду – термін збирання 30 вересня (І термін) – вегетаційний період 161 день, 30 жовтня (ІІ термін) – вегетаційний період 191 день і в першу декаду листопада (ІІІ термін) – вегетаційний період 195–200 діб.

Густота стояння рослин перед збиранням врожаю обох біологічних форм буряків цукрових була майже однаковою і становила: диплоїдних форм 105,9–106,9 тис/га, а триплоїдних – 105,6–107,0 тис/га (НІР₀₅ біологічна форма, фактору А = 0,56 тис./га). Збільшення тривалості вегетації буряків цукрових забезпечувало істотну прибавку урожайності коренеплодів. Найвищу врожайність коренеплодів обох біологічних форм одержано за тривалості вегетації 201 день, тобто за найпізнішого строку збирання – 10 листопада, яка у диплоїдних і триплоїдних біологічних форм становила відповідно – 59,2 і

59,9 т/га, що на 6,3 та 6,8 т/га вище, ніж за тривалості періоду вегетації 161 день – за збиранні буряків у перший строк – 30 вересня. Приріст урожайності гібридів вітчизняної селекції упродовж жовтня був інтенсивнішим, ніж гібридів зарубіжної селекції Цукристість коренеплодів диплоїдних форм за тривалості вегетації 161 день – збирання 30 вересня становила 15,1 %, то за тривалості вегетації 191 день – збирання 30 жовтня вона була 15,3%, а за тривалості вегетації 201 день – збирання 10 листопада – 15,6 %, триплоїдних форм цукристість була відповідно – 14,9 %, 15,2% та 15,5 % (HIR_{05} строк збирання = 0,15 %). Збір цукру залежить не скільки від біологічних форм буряків, а від ґрунтово-кліматичних умов вирощування буряків цукрових. Аналогічна залежність спостерігається залежно від генотипу гібридів.

Встановлено, що збільшення тривалості вегетації буряків цукрових забезпечувало істотну прибавку урожайності та цукристості коренеплодів обох біологічних форм. За вегетаційного періоду 191 добу (збільшення на 30 діб) – другий строк збирання забезпечило підвищення урожайності коренеплодів диплоїдних та триплоїдних форм на 5,0 т/га, порівняно з тривалістю вегетації 161 добу. Підвищення урожайності та цукристості, забезпечило отримання додаткового збору цукру біологічних форм, відповідно – на 0,9 та 1,0 т/га.

Продовження вегетації до 10 листопада (201 доба) також сприяло значному приросту урожайності як диплоїдної, так і триплоїдної форми буряків, порівняно з другим строком. Прибавка урожайності коренеплодів диплоїдних форм становила 1,3 т/га, триплоїдних – 1,7 т/га. Але перенесення збирання на такий пізній строк в зоні нестійкого зволоження Правобережного Лісостепу є ризикованим. Тобто, продовження вегетації буряків цукрових в осінній період на 30-40 діб є одним із основних резервів збільшення урожайності коренеплодів, підвищення цукристості та збору цукру з кожного гектара.

Список використаних джерел

1. Карпук Л.М. Влияние сроков уборки на продуктивность биологических форм сахарной свеклы. Сахарная свекла. 2013. № 8. С. 45-48.
2. Карпук Л.М. Продуктивність гібридів залежно від біологічних форм цукрових буряків. Збірник наукових праць Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України. 2013. Вип. 17. Т. 1. С. 140-145.
3. Карпук Л.М., Вахній С.П., Крикунова О.В. та інш. Продуктивність буряків цукрових залежно від гідротермічних умов вегетаційного періоду. Збірник наукових праць “Агробіологія”. 2015. Вип. 2 (121). С. 23–28.
4. Märlander B. Optimierung von Andbauverfahren. Züchtungsfortschritt. Sortenwahl Zuckerrüben. Ute Bernard-Pätzold Druckerei & Verlag, 1991. 138 s.
5. Свекловодство. Под ред. В.Ф. Зубенка. К.: НПП ООО «Альфа-стевия ЛТД», 2005. 400 с.

Т. Кирилюк
молекулярный генетик
А. Лисовая
молекулярный генетик
О. Захарова
к. б. н., начальник отдела
А. Корчмарева
директор
ООО «Котекна Украина Лимитед»
г. Одесса

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ГЕННОМОДИФИЦИРОВАННЫХ ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР

Зерновые бобовые культуры, возделываемые для получения семян с высоким содержанием белка, по хозяйственному значению делят на пищевые (фасоль, нут, чечевица), кормовые (чина, нут, кормовые бобы, люпин белый и желтый), технические и универсальные. Наиболее универсальной является соя, которая используется как техническая, пищевая и кормовая культура, имеющая большое значение и как масличное сырье.

Соя (*Glycine max* L.) - одна из четырех основных генномодифицированных (ГМ) культур (вместе с кукурузой, хлопчатником и рапсом) по площадям посевов. Первые ГМ линии сои коммерциализованы в 1996 году компанией «Монсанто»: линии трансгенной сои, устойчивые к гербициду Раундап, под торговой маркой «Раундап Рэди» (Roundup Ready, RR). На данный момент существует 37 ГМ линий сои с генетическими модификациями, направленными на повышение урожайности и способности к фотосинтезу, устойчивости к гербицидам (глифосат, сульфонилмочевина, мезотрион, изоксафлутол, 3,6-дихлор-2-метоксибензойная кислота, глюфозин), устойчивости к чешуекрылым насекомым, засухоустойчивости, модификацию жирнокислотного состава семян. Следует отметить, что второе поколение ГМ линий сои является генотипами с изменениями по нескольким признакам, например, совмещающие толерантность к гербицидам и устойчивость к насекомым, устойчивость к разнообразным гербицидам и улучшенное качество семян [1]. С помощью технологии редактирования генов, называемой «молекулярными ножницами», отредактировано два гена, контролирующих содержание жира в соевом масле, и создан сорт с уменьшенным содержанием ненасыщенных жиров в семенах [2].

Среди бобовых продовольственных культур второе место после сои по ценности занимает фасоль (*Phaseolus vulgaris* L.), которая также является ценной кормовой культурой. Создана ГМ линия фасоли EMBRAPA 5.1, устойчивая к вирусным заболеваниям [3].

В сорт ГМ гороха (*Pisum sativum* L.) встроен ген фасоли, кодирующий белок, ингибирующий α -амилазу - фермент, который обеспечивает расщепление крахмала клубеньковыми долгоносиками (*Sitona lineata* L., *S.*

crinita Hrbst). Данный признак позволяет защитить урожай от вредоносных насекомых [4].

Голубиный горох (*Cajanus cajan* L.) – бобовая культура, устойчивая к засухе и адаптированная к обедненной питательными веществами почве, однако подверженная множеству заболеваний. Одно из самых вредоносных вызвано вирусом желтой мозаики. Для решения проблемы снижения урожайности вследствие этого заболевания созданы ГМ сорта гороха, устойчивые к вирусу желтой мозаики [5]. Разработан трансгенный голубиный горох со сверхэкспрессией гена *Dacus carota citrate synthase* (*DcCs*): трансгенные растения способны поглощать больше фосфора в условиях его дефицита [6].

Разработаны сорта ГМ нута (*Cicer arietinum* L.) с геном, кодирующим ингибитор α -амилазы, устойчивые к насекомым родов *Helicoverpa* и *Bruchus*. Использование современных методов редактирования генома направлено на создание ГМ сортов нута с повышенной толерантностью к засухе и засоленности почвы [7].

В настоящее время применение традиционных технологий растениеводства не позволяет обеспечить растущее народонаселение Земли продуктами питания. Мировое научное сообщество придерживается мнения о необходимости сбалансированного использования лучших традиционных подходов выращивания культур и инновационных биотехнологий трансгенеза и редактирования геномов для обеспечения устойчивой интенсификации урожайности на 1,5 млрд. гектаров пахотной земли по всему миру [8].

Список использованных источников

1. <http://www.isaaa.org/gmapprovaldatabase/crop/default.asp?CropID=19&Crop=Soybean>.
2. Kim H., Kim S., Ryu J. et al. CRISPR/Cpf1-mediated DNA-free plant genome editing. *Nature Communications*. 2017. Vol. 8: 14406.
3. <http://www.isaaa.org/gmapprovaldatabase/crop/default.asp?CropID=3&Crop=Bean>.
4. Li X., Higgins T. Bryden W. Biological response of broiler chickens fed peas (*Pisum sativum* L.) expressing the bean (*Phaseolus vulgaris* L.) α -amylase inhibitor transgene. *J. Sci. Food Agr.* 2006. 86: 1900.
5. <https://prezi.com/untqdpt96yog/genetically-modified-pigeon-peas>.
6. Aftab H., Pavithra I., Sreevathsa R. et al. Development of transgenic pigeonpea (*Cajanus cajan* L. Millsp) overexpressing citrate synthase gene for high phosphorus uptake. *Indian J. Exp. Biol.* 2016. 54 (8): 493.
7. Sumita A., Bidyut K. Biotechnologically generating 'super chickpea' for food and nutritional security. *Plant Sci.* 2013. 207: 108.
8. ISAAA. 2016. Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2016. ISAAA Brief No. 52. ISAAA: Ithaca, NY.

СТВОРЕННЯ ВИХІДНОГО МАТЕРІАЛУ КУКУРУДЗИ ДЛЯ СЕЛЕКЦІЇ ГІБРИДІВ З ІНТЕНСИВНОЮ ВОЛОГОВІДДАЧЕЮ ЗЕРНА ПІД ЧАС ДОЗРІВАННЯ

В умовах сучасного світу питання економії енергоресурсів постають в усіх галузях виробництва та споживання. Кукурудза є однією з високопродуктивних культур зернового балансу України, але при її вирощуванні на зерно в структурі витрат сукупної енергії найбільшу питому вагу займає післязбиральна доробка (досушка) зерна. Вирощування швидковисихаючих гібридів кукурудзи дозволяє суттєво (на 30-45 %) знизити витрати енергоресурсів на післязбиральне сушіння врожаю [1]. Тому селекція ліній та гібридів кукурудзи з низькою збиральною вологістю зерна є актуальною як для виробників, так і для країни в цілому [2].

В якості джерела для створення вихідного матеріалу були використані синтетичні популяції з широкою генетичною основою, комерційні та експериментальні гібриди з закритою формулою, гібридні популяції з вузькою генетичною основою, самозапилені лінії різного ступеня гомозиготності та лінії з високою комбінаційною здатністю (КСС-1; КСС-2; КСС-3) опромінені обертальним електромагнітним полем з яких методом добору відбирали кращі генотипи [3].

На перших етапах роботи з популяціями та лініями критерієм добору була ознака «процент виходу сухого зерна з сирих початків», запропонована Дзюбецьким Б. В. та Костюченко В. І. (1986). Суть якої полягала в тому, що чим більш висока збиральна вологість зерна, тим нижче його вихід при стандартній вологості з сирих початків, і навпаки [4], що дозволило нам уже в перші роки інцухту добирати потомства з низькою збиральною вологістю зерна (до 16 %). Крім того, до уваги брались такі важливі біологічні та господарсько-корисні ознаки, як посухо- та жаростійкість рослин, виповненість початка, легкість відокремлення початка від плодоніжки та листкової обгортки, довжина та діаметр початка, кількість рядів зерен та зерен в ряду, пилкоутворююча здатність, протерогінічний тип цвітіння та тривалість квітування волоті [5].

Наступним етапом була оцінка комбінаційної здатності самозапилених ліній, яку проводим в I_3 - I_4 , що дозволяє нам відібрати кращі вихідні форми, скоротити їх кількість та посилити добір серед великої кількості потомств. В якості тестерів використовували елітні лінії-запилювачі та лінії-еталони гетерозисних груп. Оцінку одержаних гібридів проводили в контрольному розсаднику, експериментальні лінії, які

відповідали поставленим задачам, розподіляли за гетерозисними групами для включення їх у нові гібридні популяції.

При створенні вихідного матеріалу з комерційних та експериментальних гібридів, а також синтетичних популяцій з широкою генетичною основою була проведена диференціація ліній за тривалістю проходження міжфазних періодів залежно від суми ефективних температур. Виділена група ліній з коротким другим міжфазним періодом (цвітіння початків – повна стиглість зерна), що вказує на швидку втрату вологи при дозріванні зерна в початках, та проведено їх самозапилення. Добір в потомстві проводили з урахуванням умов південного Степу України.

На основі генотипів, які обумовлюють швидку втрату вологи при дозріванні зерна, розпочата робота зі створення цільових популяцій з вузькою генетичною основою (Iodent, Reid, Lancaster).

Список використаних джерел

1. Гаврилюк В.М. Кукурудза у вашому господарстві. К.: Світ, 2001. 234 с.

2. Дзюбецький Б.В., Черчель В.Ю., Антонюк С.П. Селекція кукурудзи. В кн. «Генетика і селекція в Україні на межі тисячоліть». К.: Логос. Т. 2. 2001. С. 571–587.

3. Патент України № 46753, A01C 1/00. Спосіб створення вихідного селекційного матеріалу рослин. Коблай О.О. та інш. Заявл. 15.05.09; опубл. 11.01.10. Бюл. № 1.

Домашнев П.П., Дзюбецький Б.В., Костюченко В.И. Селекція кукурузи. М.: Агропромиздат, 1992. 207 с.

Насінництво кукурудзи (науково-методичні рекомендації). За ред. Б.В. Дзюбецького. Дніпропетровськ: Роял Принт, 2012. 184 с.

УСПАДКОВУВАННЯ ОСНОВНИХ ГОСПОДАРСЬКО ЦІННИХ ОЗНАК У ГІБРИДІВ ГОРОХУ F₂

Ефективність добору батьківських компонентів схрещування залежить від характеру мінливості та успадковування ознак. Оскільки на них впливають генотип та умови зовнішнього середовища, найбільшу цінність має інформація, яка отримана в конкретній агрокліматичній зоні, для якої створюються нові сорти.

Відомо про широке варіювання кількісних ознак в залежності від селекційного матеріалу, тому за ознаками з високими показниками успадковування можна добирати елітні рослини ранніх поколінь, починаючи з F₂, а з низькими – в більш пізніх поколіннях, тобто показник успадковування важливий при плануванні селекційного процесу [1].

Коефіцієнт успадковування у вузькому розумінні (h^2) має особливе значення для планування добору, а також інших селекційних процедур, тому що саме відмінність за адитивним ефектом генів слугує генетичною передумовою здвигу при проведенні добору [2].

Кількісні ознаки продуктивності рослин визначаються полімерними генами та характеризуються широким спектром мінливості під впливом умов середовища. Тому важливо знати, як успадковуються у гібридів господарсько цінні ознаки батьківських форм. Знаючи характер успадковування ознаки, можна відносно ефективно добирати та оцінити селекційний матеріал на ранніх етапах [3]. Але визначення загальних закономірностей успадковування кількісних ознак недостатньо для раціонального планування селекційного процесу в конкретних популяціях. У цьому відношенні визначення коефіцієнта успадковування має важливе значення. Мінімальна величина коефіцієнта успадковування, за якою можна вести успішний добір повинна складати 0,4–0,5 або 40–50 %. Якщо вона дуже низька, тоді мінливість у популяції взагалі залежить від зовнішніх умов або ж у вивчаємій популяції спостерігається слабка генетична мінливість, тоді проведення добору за певною ознакою недоцільне.

Деякі автори вважають доцільним прив'язувати показник коефіцієнта успадковування до коефіцієнта варіації ($V\delta$ %). Вони стверджують, що сполучення високого коефіцієнта успадковування з відносно низьким коефіцієнтом варіації у комбінаціях схрещування, за умов високої адитивної варіанси, сприяє добору на ранніх етапах селекційного процесу [2, 4].

В наших дослідженнях показники успадковування за основними господарсько цінними ознаками визначали у гібридів, батьками яких слугували різні за походженням та морфотипом (лишкові, вусаті,

гетерофільні) сорти Топаз 2 (Україна), Луганський (Україна), Світ (Україна), Камертон (Україна), Харківський еталонний (Україна), Гарант (Україна), Комбайновий 1 (Україна), Мадонна (Німеччина), Орел (РФ), Аз 1061 (РФ), Аз 1397 (РФ) [5].

Згідно результатів проведених досліджень, встановлений досить високий рівень успадковування продуктивності, а також визначаючих її ознак: кількість бобів і насінин на рослині, маса насіння на рослині та маса 1000 насінин, що дозволяє робити добір за даними ознаками вже у другому та третьому поколіннях. Встановлена залежність успадковування ознак від генетичних особливостей гібридної комбінації та умов вирощування, у більш сприятливий рік усі показники успадковування були вищими.

Результати дослідження свідчать, що в гібридному розсаднику найвищу урожайність мали популяції з середнім та високим рівнем адитивних і неадитивних генів за ознакою „маса насінин з рослини ” у батьківських сортів, які брали участь в схрещуваннях.

Список використаних джерел

1. Бугайов В.Д., Кондратенко М.І. Ефективність оцінки комбінаційної здатності сортів гороху для прогнозування продуктивності нащадків у подальших гібридних поколіннях. Корми і кормовиробництво. Вінниця, 2006. Вип. 57. С. 35–43.

2. Кныш А.И., Норик А.М. Гетерозис гибридов первого поколения и его влияние на эффективность отбора во втором и старших поколениях межсортowych гибридов озимой пшеницы. Генетика количественных признаков с.–г. растений. М.: Наука, 1978. С. 202–205.

3. Тохетова Л.А. Характер наследования и комбинационная способность ячменя по признаку «высота растений» [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://www.rusnauka.com/4_SWMN_2010/Agricole/58773.doc.htm.

4. Шарепов Т.И. Гетерозис у гороха: Экспериментальная ботаника. Минск, 1966. С. 82.

5. Колеснікова С.В., Січкарь В.І. Селекційна цінність форм гороху з різним типом листя й стебел в умовах Півдня України. Зб. наукових праць ЛНАУ. 2008. № 86. С. 115–122.

Р. Коваленко

к. с.-г. н., доцент

О. Олешко

к. с.-г. н., доцент

Білоцерківський національний аграрний університет
м. Біла Церква

ПІДГОТОВКА ФАХІВЦІВ З ТОЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА ЯК КРОК ДО ВДОСКОНАЛЕННЯ ВІТЧИЗНЯНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У РОСЛИННИЦТВІ

Тенденції світового аграрного сектору спрямовані на ефективне використання ресурсів і поліпшення якості в землеробстві.

Розвиток сучасних інноваційних технологій, зокрема точного землеробства, є важливим аспектом продовольчої безпеки. Точне землеробство передбачає постійне спостереження за станом посівів і ґрунту для оперативного планування комплексу дій щодо оптимізації стану проблемних ділянок. Завдання точного землеробства багатопланові - підвищення врожайності сільськогосподарських культур, якості одержаної продукції, поліпшення умов праці та підвищення культури землеробства, збереження навколишнього середовища [1, 2]. Застосування точного землеробства як нової, технічно вдосконаленої технології виробництва сільгосппродукції дає змогу вивести агробізнес на новий рівень.

Здорожчання ресурсів і збільшення вартості оренди землі змушує аграріїв зосередитись на оптимізації їх використання, що суттєво прискорює процес впровадження точних технологій. Технологічне переоснащення аграрних підприємств здатне служити основним і потужним інструментом, за допомогою якого сільськогосподарське підприємство може зберегти перевагу в конкурентній боротьбі та закріпитися на ринку [3]. Наразі вітчизняний агробізнес починає широке впровадження технологій точного землеробства у аграрний сектор.

Таким чином, виробнича галузь поставила перед закладами аграрної освіти питання про необхідність підготовки сучасних фахівців агрономічної галузі, готових використовувати у роботі технології точного землеробства необхідного рівня складності. Тому основною метою введення нових дисциплін у навчальні плани є підвищення адаптації майбутніх агрономів до нових досягнень технічного прогресу. Адже в сучасних високо механізованих господарствах технологічні процеси неможливо планувати без знання технічних характеристик і практичних можливостей сільськогосподарської техніки. Досвід безпосередньої практичної роботи з вирощування рослин і підвищення культури землеробства є базовим і зберігається на все життя. Надалі знання й уміння, придбані в роки навчання будуть поповнюватися і закріплюватися, що є запорукою успішної роботи фахівців агрономів та їх ефективного працевлаштування.

З 2012 р. в БНАУ успішно реалізується програма підготовки фахівців із застосування технологій точного землеробства, яка має наступні етапи:

1. Стажування науково-педагогічних працівників агробіотехнологічного факультету БНАУ в Університеті прикладних наук САН Vilentum (Нідерланди).

2. Включення до навчальних планів підготовки фахівців спеціальності 201 «Агрономія» дисциплін «Елементи технологій точного землеробства» (ОС Бакалавр) та «Системи раціонального господарювання» (ОС Магістр).

3. Розробка навчальних програм з дисциплін та методичного забезпечення спільно з професорсько-викладацьким складом Університету прикладних наук САН Vilentum.

4. Проведення відкритих лекцій для студентів агробіотехнологічного факультету БНАУ професорсько-викладацьким складом Університету прикладних наук САН Vilentum.

5. Проведення практичних занять на виробництві в умовах провідних сільськогосподарських підприємств Київської області (ВАТ «Синявське» та ін.), де студенти отримують спеціалізовані знання на основі практики.

Досить важливим аспектом ефективного впровадження у навчальний процес системи підготовки фахівців з точного землеробства є використання зарубіжного досвіду у процесі співпраці з нідерландським Університетом прикладних наук САН Vilentum. Це дозволило уникнути некоректних рішень, розкрило джерело нових підходів, створило можливість вивчення позитивного досвіду, що відіграє важливу роль у подоланні існуючого розриву між вітчизняною системою освіти і загальносвітовими тенденціями в проведенні освітніх реформ. Досвід західних країн також переконує, що якісна аграрна освіта можлива лише за умов співпраці навчальних закладів та бізнесу.

Слід також наголосити, що власне технології точного землеробства базуються на трьох основних елементах: інформація, технологія та менеджмент [4]. Тому раціональність введення дисциплін з точного землеробства окремо для бакалаврів та магістрів полягає у формуванні компетенцій випускників для різного рівня посад.

Метою дисципліни «Елементи технологій точного землеробства» для бакалаврів є формування у студентів уявлення про існування неоднорідностей в межах одного поля, на якому базується наукова концепція точного землеробства. Таке розуміння вимагає обов'язково приймати до уваги локальні особливості ґрунту, взаємний вплив кліматичних умов, біологічних особливостей сільськогосподарських культур в онтогенезі, та дії комплексу цих факторів на процес формування продуктивності. Навчальна дисципліна знайомить з можливостями точного водіння техніки, роботи причіпного та навісного обладнання. Студенти ознайомлюються з можливостями сучасних технічних засобів для оцінки і детектування неоднорідностей. Вивчають принципову схему роботи систем глобального позиціонування як ключового елемента, що забезпечує можливість існування технологій точного землеробства як таких. Вивчають можливості сенсорів, дослідження ґрунту та

принцип використання отриманих даних для складання ґрунтових карт. Знайомляться з можливостями отримання даних від спектральних датчиків близького (ручні, розміщені на с.-г. техніці) та віддаленого (аеро- та супутникова зйомка) сканування, що дозволяє отримати інформацію про стан поля на елементарних ділянках (кількість поживних речовин у ґрунті, вологість, щільність, фізіологічна активність рослин та ін.). А також дозволяє отримати навички використання отриманої інформації для керування агробіологічним потенціалом с.-г. культур: точнішої оцінки оптимальної густоти висіву, розрахунку норм внесення добрив і засобів захисту рослин (ЗЗР) для забезпечення мінімальних витрат і збереження родючості землі та навколишнього середовища, точнішого прогнозу врожайності. Програма дисципліни реалізується шляхом викладання теоретичного матеріалу, проведення практичних занять як у початковому закладі так і в умовах господарств. Така підготовка дозволяє бакалавру з агрономії бути затребуваним на посаді агронома у великих підприємствах, що застосовують повний комплекс або елементи точного землеробства, самостійно і раціонально запроваджувати ці інновації у власних господарствах, отримуючи прибуток.

Для магістрантів дисципліна «Системи раціонального господарювання» спрямована на підготовку менеджерів з організації виробничих процесів, що послуговуючись в тому числі можливостями елементів точного землеробства, здатні забезпечити комплексний підхід, що охоплює всі етапи виробництва: планування, реалізація запланованих заходів з урахуванням розуміння наявності мінливостей та вміння керувати такими мінливостями в процесі реалізації досягнення запланованого результату. В процесі вивчення дисципліни актуальним є оволодіння спеціальними програмами для агроменеджменту як засобом точного землеробства, що дозволяють аналізувати управлінський і бухгалтерський облік, вести планування, контроль і аналіз поля, історію сівозмін, вегетації рослин, фінансові розрахунки та облік кадрів. Формування компетенцій для високотехнологічного менеджменту підкріплено тим, що у навчальному плані магістрів спеціалізації «Агрономічний менеджмент» передбачено додатково 24 кредити економічних дисциплін.

Крім того, магістранти є майбутнім науковим потенціалом аграрної науки, тому ці дисципліни формують у них достатню теоретичну і практичну підготовку для вузькогалузевих досліджень, практична реалізація яких необхідна для розвитку нових технологій у точному землеробстві. Це сприятиме швидкому впровадженню адаптивних рішень у вітчизняне сільськогосподарське виробництво для реалізації довгострокових стратегій розвитку сільського господарства з огляду на природно-кліматичні виклики, які сьогодні постають перед людством.

Список використаних джерел

1. Медведєв В.В., Пліско І.В., Біцура В.Л. Від зональних - до точних агротехнологій. Вісник агр. науки. 2010. № 5. С. 52–57.

2. Болотова Т.М., Лісовий М.П. Економіка технологій точного рослинництва. Вісник агр. науки. 2010. № 6. С. 64–66.

3. Кравчук В., Любченко С., Ковтуненко О. Інтегрована система технологій керованого землеробства. Збірник наукових праць УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого «Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України». 2009. Вип. 13 (27). Книга 2. С. 50–52.

4. Федірець О.В. Управління інноваціями при впровадженні технологій точного землеробства в Україні. Наукові праці Полтавської державної аграрної академії. Полтава: ПДАА, 2013. Т. 3, № 2 (7). С. 302-308.

ПРОДУКТИВНІСТЬ КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ СІВБИ В УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

Важливим елементом технології вирощування зернової кукурудзи є застосування різних строків сівби. Цей захід обумовлює процеси росту і розвитку рослин, а також формування її продуктивності, імунологічний стан посівів [1-3].

Питання визначення оптимальних строків сівби вивчалось давно, але щороку в Державному реєстрі сортів рослин, придатних до поширення в Україні, з'являються нові гібриди кукурудзи, які різняться не тільки скоростиглістю та рядом морфологічних ознак, а й по-різному реагують на тривалість дня, якість сонячного освітлення, ступінь зволоження, температурний режим повітря та інші умови зовнішнього середовища [4]. Крім того глобальне потепління клімату суттєво змістило настання оптимальних строків сівби гібридів кукурудзи, тому вивчення даного питання є актуальним та необхідним.

Досліди проводились в умовах Біляївського району Одеської області. Програмою досліджень передбачалося вивчити вплив різних строків сівби на ріст, розвиток та урожайність кукурудзи на зерно. Експериментальна частина роботи виконувалась протягом 2016 р. Для реалізації поставлених задач нами було закладено дослід із різних строків сівби, який складався із подільного розміщення варіантів з їх систематичним зміщенням. Повторення в досліді чотириохкратне. Ширина ділянки 11 м, довжина -30 м. Отже загальна площа ділянки 330, облікова – 100 м².

Дослід включав у себе простий між лінійний гібрид Евріка МВ, який висівали за п'ятьма строками сівби: 15.04, 20.04, 25.04, 30.04, 5.05. Норма висіву, з урахуванням посівних якостей насіння, відповідала приблизно 32 тис. схожих нас./га.

У процесі ухвалення рішення про настання строків сівби кукурудзи слід врахувати вірогідність приморозків на початкових фазах розвитку рослин, які здатні викликати суттєві пошкодження надземної вегетативної маси. Крім природних факторів, обумовлених конкретними ґрунтово-кліматичними умовами зони вирощування, на схожість насіння суттєво впливають і агротехнічні заходи посівного комплексу. Серед яких найважливіша роль надається строкам сівби. Визначення оптимальних строків сівби залежить в значній мірі від сорту, або гібриду кукурудзи.

Як показали наші дослідження, строки сівби суттєво впливали як на польову схожість, так і на виживання рослин кукурудзи в досліді. Найвищого рівня польова схожість кукурудзи досягала у варіантах із строками сівби 20 і 25 квітня і становила 95,5 та 96,1% відповідно, а виживання 98,5 та 99,1 %.

За найранішого строку сівби у досліді, як і за найпізнішого польова схожість і виживання були найнижчими і відповідали: польова схожість – 94,2 та 91,6, виживання – 98,4 та 97,3 %. Це пов'язано з тим, що додаткові передпосівні культивації у пізні строки сівби, зменшуючи забур'яненість посівів кукурудзи, погіршували водний режим ґрунту і в умовах суттєвого підвищення температури повітря, що спричинило загибель рослин кукурудзи від обезводнення.

Бур'яни в посівах сільськогосподарських культур, в тому числі і кукурудзи, завдають великої шкоди і в разі значного поширення можуть стати головною причиною зниження врожайності. Втрати урожаю внаслідок забур'яненості посівів зернових колосових та зернобобових культур становлять 15-20%, просапних – 25-30%, багаторічних трав – 35-40% і більше [5]. Бур'яни пригнічують ріст і розвиток культурних рослин, висушують і виснажують ґрунт, ускладнюють його обробіток, заважають збиранню врожаю, сприяють поширенню шкідників і хвороб, погіршують якість продукції, знижують ефективність добрив.

Забур'яненість посівів кукурудзи в досліді нами визначалась двічі: у фазу 5-6 листочків і у фазу цвітіння. Як показали наші дослідження, різні строки сівби кукурудзи в досліді змінювали кількість та масу бур'янів на одиниці площі посіву – пізні строки сівби зменшували рівень вищезгаданого показника. Так, під час першого визначення у фазу 5-6 листочків культури за найранішого у досліді строку сівби в середньому на 1 м² посіву ріс 61 бур'ян загальною масою 84,0 г. За найпізнішої сівби ці показники становили відповідно 16 шт. та 25,9 г.

У фазу цвітіння тенденція зниження забур'яненості із запізненням з сівбою збереглася і показники змінювались від 32 бур'янів масою 137,8 г за раннього строку до 11 бур'янів масою 58,1 г – за пізнього. В основному спостерігались наступні види бур'янів: мишій сизий, плоскуху звичайну, щирицю звичайну і лободоподібну, паслін чорний, березку польову, осот рожевий.

Ріст і розвиток рослин відображають всю сукупність процесів взаємодії організму з факторами зовнішнього середовища. Вивчення темпів росту і розвитку рослин кукурудзи в онтогенезі дає можливість розкрити найбільш важливі залежності процесу формування високої продуктивності цієї культури.

Різні умови, створені в досліді завдяки зміни строків сівби стали причиною коливань біометричних показників досліджуваного гібриду кукурудзи. Так, висота рослин мала параболічний характер змін з максимальним показником 240 см у варіанті, де культуру сіяли 25 квітня. Кількість листків на рослині досягала максимуму за строку сівби 30 квітня і дорівнювала 10,1 листків на 1 рослині. За крайніх строків сівби ці показники були мінімальними. Висота прикріплення качана, яка безпосередньо впливає на якість збирання врожаю, також дещо змінювалась під впливом досліджуваних факторів – збільшувалась від 77,2 до 82,1 см в напрямку від раннього до пізнього строку сівби.

Діаметр стебла, як і висота, максимального значення досягав за умови сівби кукурудзи 25 квітня, а найтоншими стебла були у варіанті, де кукурудзу сіяли 15 квітня.

Від строків сівби значною мірою залежить продуктивність культури, що і довели наші дослідження. Різні строки сівби мали суттєвий вплив на зернову продуктивність кукурудзи в досліді. Найвищий врожай було отримано з варіанту, де кукурудзу сіяли 25 квітня – 83,4 ц/га. За наступного строку сівби цей показник дорівнював 81,8 /га, що знаходиться у межах найменшої суттєвої різниці. Мінімальний рівень врожайності був зафіксований за найранішого в досліді строку сівби – 74,9 ц/га.

Отже, в умовах Біляївського району Одеської області можна рекомендувати сіяти кукурудзу гібриду Евріка МВ у строк від 25 до 30 квітня. За таких строків можна отримати найвищий рівень врожайності.

Список використаних джерел

1. Грабовський М. Сівба кукурудзи. Агробізнес сьогодні. 2011. № 18 (217). С. 24-27.
2. Дем'янчук О.П. Продуктивність та кормова цінність різностиглих гібридів кукурудзи залежно від строку сівби і позакореневого підживлення в умовах Правобережного Лісостепу України: автореферат дис. канд. с.-г. наук: 06.01.12. К., 2006. 20 с.
3. Жемела Г.П., Шевелев В.В. Вплив деяких агротехнічних прийомів вирощування на забур'янення і вологозабезпеченість кукурудзи. Вестник Полтавского государственного сельскохозяйственного института. 2000. № 2. С. 142-146.
4. Заверталюк В.Ф. Продуктивність сортів кукурудзи різних груп стиглості залежно від строків сівби. 2008. С. 4-8.
5. Циков В.С., Матюха Л.П. Бур'яни: шкодочинність і система захисту. Дніпропетровськ: ЕНЕМ, 2006. 86 с.

Я. Кренців

М. Н. С.

Кіровоградська державна сільськогосподарська
дослідна станція НААН України
м. Кропивницький

ВИВЧЕННЯ КОЛЕКЦІЙНИХ ЗРАЗКІВ СОЇ ЗА ТРИВАЛІСТЮ ВЕГЕТАЦІЙНОГО ПЕРІОДУ

В Україні соя за дуже короткий час стала однією з найбільш прибуткових культур, що дає змогу значно поліпшити загальний стан агропромислового комплексу. Так, якщо у 1997 р. соєю засівали 13,5 тис га, то у 2016 р. – більше 2,0 млн га. Одночасно зросла й врожайність насіння – з 13,6 ц/га у 1997 р. до 23,6 ц/га у 2014 р. [1].

Основними причинами збільшення виробництва сої і продуктів її переробки в Україні стала велика експортна привабливість та цінова перевага на світовому ринку завдяки неослабленому попиту імпортерів на дану продукцію. Про це свідчить виступ Міністра аграрної політики та продовольства України Тараса Кутового на Міжнародній конференції «Соя і продукти переробки: ефективне виробництво, раціональне використання» (м. Київ, 15 лютого 2017 р.), який доповів, що за останні 10 років виробництво сої збільшилося в 20 разів, при цьому в 2016 році соя стала рекорсменом по збору врожаю – понад 4 млн т [2]. Слід також відмітити, що у 2016 р. Україна була не тільки рекорсменом з росту валового збору зерна сої, а й зайняла перше місце у світі за відсотком приросту експорту сої (+9,8 %), обігнавши світових виробників сої США та Бразилію [3, 4, 5, 6].

Із цього можна стверджувати, що в перспективі Україна має можливість експортувати великі об'єми сої за кордон і за рахунок експорту мати високу рентабельність культури.

Враховуючи зростаючу потребу у зерні сої та збільшене її посівів в Україні понад 2 млн га, виникає необхідність у створенні нових більш продуктивних, посухостійких, стійких до хвороб і шкідників, вилягання, осипання сортів сої з коротким вегетаційним періодом, високою якістю насіння, підвищеною азотфіксуючою здатністю [4].

В зв'язку з цим на Кіровоградській ДСГДС НААН ведеться селекційна робота по підборі і вивченню вихідного матеріалу для використання його на первинних етапах селекції та створення нового вихідного матеріалу з високою продуктивністю, оптимальною стиглістю, з високими кормовими та харчовими якостями, стійкого до основних хвороб.

У Кіровоградській державній сільськогосподарській дослідній станції НААН в середньому щорічно вивчається понад 150 сортозразків сої вітчизняної та іноземної селекції. Проте, на протязі чотирьох років (2012–2015) вивчалось тільки 93 сортозразки: 65 сортозразків з різних селекційних установ України, 13 зразків з Росії, 7 – Молдови, 2 – Франції та по 1-му – Болгарії, Австрії та Угорщини. Останні 50–60 сортозразків щорічно

замінюються, більш новими за еколого-географічними походженнями. За останні п'ять років вивчення колекційних зразків, за елементами продуктивності та морфо-біологічними особливостями було одібрано для селекційних програм понад 160 сортозразків з різним періодом вегетації, стійкість до хвороб і вилягання, якості насіння та продуктивності. Всі вони були в різні роки залучені до схрещування в якості вихідного матеріалу по створенню сортів зернового і зерно укісного напрямку використання. Тільки за останні п'ять років (2012–2016 рр.) проведено понад 500 комбінацій схрещування. Підбір батьківських пар проводили за еколого-географічним походженням з використанням більш адаптованих до місцевих умов високопродуктивних форм за елементами структури врожаю, довжини періоду вегетації, якості насіння, стійкості до хвороб та екстремальних факторів середовища [7, 8, 9].

Однією з основних вимог сучасного виробництва до сортів сільськогосподарських культур і, зокрема сої, є тривалість періоду вегетації рослин, який визначає регіон вирощування сорту та його найвищий генетичний потенціал продуктивності.

За результатами чотирирічних досліджень (2012–2015 рр.), зразки колекції сої були поділені на групи стиглості і скоростиглі з тривалістю періоду вегетації до 100 діб; ранньостиглий – 101–110 діб; середньоранні – 111–120 діб і середньостиглі – більше 120 діб (дод. II).

У групу скоростиглих увійшло 16 (17,2 %) зразків сої з середньою тривалістю за чотири роки (2012–2015) періодів «сходи-початок квітування» – 32 доби; «сходи-повне дозрівання насіння» – 89 діб з коефіцієнтами варіації по рокам 16,2 і 8,8 % відповідно. Різні коефіцієнти варіації тривалості періодів «сходи-квітування» і «сходи-повне дозрівання насіння» можна пояснити помилкою визначення останнього і перший визначається більш чітко, другий – важче і не завжди чітко. Коливання коефіцієнтів варіації по сортам були також різними – першого періоду від 11,3 % (зразок 1–33 МО5 із Росії) до 38,7 % (Устя); другого – від 1,85 % (1–33 МО5) до 12,5 % (Діона). Самий короткий період вегетації був у зразка 1–14 МО5 (Росія) – 27 і 72 доби, максимальний – 36 і 100 діб у сорті Оріона відповідно.

До групи ранньостиглих увійшло 28 (30,1 %) зразків з середньою тривалістю періодів по рокам: «сходи-квітування» 37 діб; «сходи-повна стиглість насіння» – 106 діб з коефіцієнтами варіації 17,0 і 4,5 % відповідно. Коефіцієнти варіації по сортам коливались в межах: «сходи-початок квітування» – від 3,9 % (Київська 98) до 27,6 % (Агат); «сходи-повне досягання насіння» – від 1,9 % (Ксеня) до 11,7 % (Валюта). Найкоротший період вегетації від сходів до повного дозрівання насіння – 101 доба був у сортів Легенда і Артеміда; найдовший – 110 діб у сортів Горизонт, Горлиця, Валюта (Україна) і Марія (Росія). Період «сходи-квітування» найкоротшим – 31 доба був у сорті Васильківська, найдовшим – 41–43 доби – у сорті Валюта, Срібна Рута (Україна) і Л–233 (Молдова).

Група середньоранніх сортів (111–120 діб) містила найбільшу кількість сортозразків – 37 (39,8 %) з середньою тривалістю періоду «сходи-

квітування» – 116 діб з коефіцієнтами варіації 17,2 і 4,5 % відповідно. По сортам тривалість періодів коливались «сходи–початок квітування» – від 27 діб (Амфора) до 47–48 діб (Маша, Взльот); «сходи–повне досягання насіння» – від 112 (Київська 98, Юг-40) до 120 (Фрувірт із Болгарії, К-9157 із Німеччини і Fubinger із Франції). Проте, перші сорти мали найкоротший, а другі – найдовший періоди повної вегетації. Проте за тривалістю періоду «сходи–початок квітування» були інші сорти – з коротким до 30 діб: Амфора, вінничанка; довшим – до 45–47 діб: Маша, Аура, Дарінца, Взльот, Восход, Хабаровська 70 і Смуглянка.

До групи середньостиглих (більше 120 діб) увійшло 12 (13,9 %) сортів з середньою тривалістю періодів «сходи–початок квітування» – 43 доби і «сходи–повне досягання насіння» – 126 діб з коефіцієнтами варіації 17,0 і 5,6 % відповідно. Середнє варіювання тривалість періодів по сортам була також великим – за початком квітування – від 42 до 47 діб; повної стиглості – від 122 діб до 131 доби. Найкоротшим періодом повної вегетації – 122 доби був у сорті Montreal (Франція), найдовшим – 131 доба у сорті Мельномена.

Список використаних джерел

1. Сичкарь В.И. Взаимосвязь компонентов продуктивности у сои. Науч.-тех. бюлл. ВСГИ. 1984. № 4. С. 25–29.
2. Бабич А.О., Бабич-Побережна А.А. Селекція, виробництво, торгівля і використання сої у світі. За ред. А. О. Бабича. Київ: Аграрна наука, 2011. 548 с.
3. АПК-ІНФОРМ. 2017. № 3. С. 103–105.
4. Платонова А. Соя в Україні – рекордсмен по урожаю. АПК-ІНФОРМ, 2017. № 3. С. 8–11.
5. Матушкін В.А., Панченко И.А., Мошкова Е.Н. Соя – ценная пищевая культура. Харьков: Ин-т растениеводства им. В. Я. Юрьева, 2001. С. 51–55.
6. Фадеев Л.В. Селекция сои: направления и ожидания. AgroOne, 2017. № 3 (16). С. 32–36.
7. Pokogska H. Dojrzałosc fizjologiczna nasion bobika (*Vicia faba* L. var. minor) I zeinadek między ich dojrzałoscia a zdolnoscia kiełkowania, wigoren oraz zawartoscia bialka I tannin. Biul. Int. hodb. I aklim. Rost. 1999. P. 227–236.
8. Петриченко В.Ф., Чорна В.М. Особливості росту рослин сої залежно від інокуляції та морфорегулятора в умовах Лісостепу Правобережного. Сільське господарство та лісівництво. 2016. № 4. С. 42–54.

А. Кривенко

к. с.–г. н., заст. директора з наукової роботи

М. Маматов

к. с.–г. н., завідуючий лабораторії

Одеська державна сільськогосподарська

дослідна станція НААН України

Л. Овсяннікова

к. техн. н., доцент

Одеська національна академія харчових технологій

м. Одеса

БІЛКОВІ РЕЗЕРВИ УКРАЇНИ

Зернові бобові культури завдяки високому вмісту білка в насінні і зеленій масі, різноманітному їх використанню, як в харчовій промисловості, так і в сільському господарстві є основним джерелом рослинного білка в організмі людини.

Зернобобові культури відіграють велику роль в харчуванні людини і годуванні сільськогосподарських тварин. У білку насіння цих культур містяться всі так звані незамінні амінокислоти, необхідні для росту і розвитку живого організму. У насінні і бобах зернових бобових культур містяться вітаміни [1].

Високий вміст білка в бобових рослинах визначає їх поживність. У деяких країнах (Індія, Китай) де людська їжа складається переважно з рослинних продуктів бобових рослин, як замітники м'яса вживаються в дуже великих кількостях. Найкращими серед бобових культур за якістю харчового білка і його засвоюваності організмом людини є квасоля і сочевиця. Бобові рослини мають також велике кормове значення. Разом зі злаковими культурами вони складають основну кормову базу тваринництва. Крім використання зернових бобових культур для продовольства і на корм з їх насіння виробляють компоненти для приготування високоякісних лаків, клеїв і пластмас [1, 2].

Необхідно звернути увагу, що зернобобові відіграють важливу роль у поліпшенні родючості ґрунтів, особливо бідних дерново-підзолистих, піщаних і супіщаних ґрунтів Полісся України: вони збагачують ґрунти біологічним азотом в результаті азотфіксуючої дії бульбочкових бактерій, що поселяються на коріннях зернобобових культур, і являються цінними попередниками, так як після їх збирання в ґрунті залишається азоту на 1 га 60...80 кг і більше, а заорана зелена маса бобових культур за якістю не поступається гною, а іноді перевершує його. Збагачуючи ґрунт на азот, сочевиця є одним з кращих попередників для озимих і ярих зернових культур. Її можна використовувати як культуру для зайнятого пару. Унікальною властивістю рослини є те, що вона не вбирає в себе шкідливі токсичні речовини, які знаходяться в ґрунті, що робить її екологічно чистим продуктом [3, 4].

Перше, і найголовніше, що бажане б зазначити те, що світовий попит на бобові не встигає за пропозицією. У 2016 році світове виробництво бобових склало близько 50 млн. тонн, більшу частину, а це близько 20 млн. тон, займає виробництво квасолі та гороху, а вже за ними, по популярності серед фермерів, йдуть нут та сочевиця, на них є сталий попит протягом останніх сезонів. Позиції світових лідерів у сегменті продовжують утримувати Канада та Індія – вони виробляють близько 8 млн. тон цих культур на рік. І якщо Індія спрямовує все на внутрішні цілі і споживання додатково імпортує близько 2...3 млн. тонн на рік, то Канада активно експортує, нарощуючи потужності [1].

Площі під сочевицею в Україні поступово збільшуються: у 2016 році було засіяно близько 8 тис. га, в 2017 році близько 20 тис. га. Якщо в 2015 році фермери отримували в середньому 12 ц/га, то в 2016-му та 2017 роках понад 22 ц/га зерна. В основному, сочевицю висівають у Полтавській, Харківській, Сумській, Вінницькій та Тернопільській областях. Сочевиця – низькоросла культура, тому посухи та вітри завдають їй значної шкоди. Сочевицю можна вирощувати майже в усіх регіонах, але найбільш прийнятний для неї Лісостеп.

Зацікавленість сочевицею серед фермерів неупинно зростає, бо рентабельність виробництва цієї культури дуже висока – близько 200 %. Тонна зерна сочевиці коштує 12...18 тис. гривень, тобто закупівельні ціни на неї майже втричі перевищують ціни на зерно пшениці озимої.

На думку агрономів, популярність сочевиці обмежується браком технологій вирощування. Також проблемами є відсутність якісного насіння, необхідного обсягу посівного матеріалу, недосконалість технологій вирощування, а також не розвинена переробка бобових. Власна селекція насіння сочевиці в Україні знаходиться на дуже низькому рівні, нею займаються лічені селекціонери, тож виробники вимушені покладатись лише на власний досвід. Розширення посівних площ під зернобобовими культурами дозволить вирішити важливі економічні і екологічні проблеми.

Список використаних джерел

1. Січкач В.І. Бобові для сівозмін Півдня. *Farmer*. 2017. № 10. С. 68-72.
2. Развадовський А.М. Зернобобові культури в інтенсивному землеробстві. Київ: Урожай, 1990. 174 с.
3. Пшеничний Н.І. Зернові бобові культури на Україні. Київ, 1957. 91 с.
4. Леонтьев В.М. Чечевица. Москва: Сельхозгиз, 1954. 172 с.

А. Кривенко

к. с.—г. н., заст. директора з наукової роботи

М. Маматов

к. с.—г. н., завідуючий лабораторії

Р. Соломонов

с. н. с.

Одеська державна сільськогосподарська

дослідна станція НААН України

м. Одеса

ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ СОЧЕВИЦІ

Під сочевицю необхідно відводити чисте від бур'янів поля сівозміни. Ця умова є найважливішим, часто вирішальним для отримання високого врожаю насіння сочевиці в усіх регіонах її вирощування. Кращими попередниками для сочевиці є озимі культури, посіяні по чистому пару, і просапні культури - картопля, коренеплоди, кукурудза, соняшник та ін. З озимих культур, кращими попередниками для сочевиці в усіх зонах її поширення є озиме жито і озима пшениця, а з просапних - картопля і кукурудза. Ярові злакові культури, які особливо замикають сівозміну, є поганими попередниками для сочевиці, тобто поля після цих культур зазвичай сильно забур'янені. Якщо поля чисті від бур'янів, то високі урожаї сочевиці можна отримати і після цих культур.

Сіяти сочевицю по сочевиці, а також повертати її на старе місце раніше 5-6 років не слід, щоб уникнути так званого ґрунтової, що викликається сильним розмноженням мікроскопічних хробаків (нематод), під впливом яких урожай сочевиці різко знижується. Не слід також розміщувати сочевицю поблизу посівів багаторічних бобових трав, де зазвичай накопичено багато спільних для бобових рослин шкідників. Сочевиця є оптимальним попередником для картоплі, коренеплодів, соняшнику. Тому в правильних сівозмінах для збільшення урожайності всіх сільськогосподарських культур і максимального збору їх, доцільно розміщувати сочевицю після озимих злаків, а просапні культури після сочевиці [1, 2].

У травопільних сівозмінах безпосередньо під сочевицю не вносять не тільки органічних, а й мінеральних добрив, і в плані застосування добрив їх планують лише для підживлення. Урожай насіння сочевиці при внесенні мінеральних добрив був дещо нижчим, ніж без добрив, що пов'язано з більш сильним ураженням іржею на удобрених ділянках. Особливо різко урожай насіння сочевиці знижувався при внесенні у ґрунт мінеральних добрив, до складу яких входив азот. У зв'язку з цим рекомендується в травопільних сівозмінах вносити основне добриво під попередню сочевиці культури. Сочевиця найбільш чутлива до фосфорних та калійних добрив. Калійні добрива особливо ефективні на легких супіщаних і піщаних ґрунтах, а також на зв'язкових ґрунтах в сівозмінах з великою питомою вагою картоплі, коренеплодів, соняшнику і силосних культур, які виносять з ґрунту велику кількість фосфору і калію. Азотні добрива, як правило, під сочевицю не

вносять вони, як і гній, викликають буйний розвиток зеленої маси, затягують цвітіння і дозрівання та знижують урожай насіння. Однак при невеликому зростанні і розвитку рослин в перші фази вегетації внесення їх в невеликій кількості (10-15 кг/га діючої речовини) цілком доцільно. В цьому випадку їх вносять поверхнево, після появи сходів сочевиці [2].

Сочевиця вперші фази розвитку порівняно невимоглива до тепла і дуже вимоглива до вологості. Крім того, сходи сочевиці легко переносять заморозки у $-5-6^{\circ}\text{C}$ (до -10°C). Сочевицю тому необхідно висівати, можливо раніше, одночасно з посівом інших ранніх ярих культур (вівса, гороху та ін.). Ранньою весною вологості в ґрунті зазвичай багато, тому насіння сочевиці швидко набухають і проростають, що забезпечує появу дружних сходів і сприяє підвищенню врожаю. При запізненні ж з посівом, навіть на 7-10 днів, вологість ґрунту в основних зонах поширення сочевиці значно знижується; в результаті насіння набухають нерівномірно і сходи з'являються недружно, що тягне за собою різке зниження врожайності.

Сочевицю в усіх регіонах вирощування висівають переважно суцільним рядовим способом при міжряддях 12-15 см. Крупнонасінна сочевиця при суцільному рядовому посіві коефіцієнт висіву насіння буде 2-2,5 млн./га (1,2-1,5 ц/га), а дрібнонасінна - 2,5-3 млн./га (0,6-1 ц/га).

Сочевиця дозріває нерівномірно, особливо в районах достатнього зволоження. Першими дозрівають нижні боби, потім боби середнього ярусу рослини і останніми - верхні боби. Збирання проводять в самі стислі терміни (1-3 дні), і закінчують до моменту дозрівання $\frac{1}{2}$ - $\frac{3}{4}$ бобів на рослині. Збирання сочевиці необхідно закінчувати до моменту початку осипання насіння, що збігається з дозріванням 75% бобів на рослинах.

Після обмолоту і очищення насіння сочевиці до закладки на зберігання необхідно просушити і довести до вологості, яка не перевищує 15,5%. Зберігання насіння з вологістю більше 15,5 % неприпустимо, тому що при підвищеній вологості насіння швидко псуються, пліснявіють, втрачають товарну якість і різко знижують схожість [3].

Список використаних джерел

1. Січкара В.І. Бобові для сівозмін Півдня. Farmer. 2017. № 10 (94). С. 68-72.
2. Пшеничний Н.І. Збільшено виробництво зернобобових культур. Київ, 1961. С. 48.
3. Козьміна Е.П. Технологические свойства крупяных и зернобобовых культур. Москва: ЦИНГИ Госкомзага, 1963. С. 294.

А. Кривенко

к. с.—г. н., заст. директора з наукової роботи

О. Сметанко

к. с.—г. н., завідувач відділу

Одеська державна сільськогосподарська

дослідна станція НААН України

м. Одеса

ФОРМУВАННЯ УРОЖАЮ ТА ЯКОСТІ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ПРИ БІОЛОГІЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЇ ЇЇ ВИРОЩУВАННЯ

Проблеми виробництва високоякісного зерна пшениці озимої в умовах виходу України на міжнародні зернові ринки має актуальне значення. Один із шляхів збільшення його якості є впровадження у виробництво високоефективних конкурентоспроможних технологій вирощування цієї культури [1]. Надмірна хімізація й виснаження ґрунтів приводять до різкого зниження родючості ґрунту, тому надзвичайно важливо знизити хімічне навантаження, розкрити невикористані можливості біотехнології, розробити й впровадити нові методи для екологічної оптимізації захисту рослин. Ці заходи біологізації треба спрямувати на відновлення родючості ґрунтів, підвищення продуктивності та якості зерна озимих зернових колосових [2, 3].

Ґрунт дослідного поля чорнозем південний малогумусний важкосуглинковий з слідуючою агрохімічною характеристикою орного шару 0-25 см.: вміст гумусу 2.86 %, сума ввібраних основ 30.2 мг/100 г ґрунту, рН водна 7.7, вміст легкогідролізуемого азоту 13.6 мг/100 г ґрунту, рухомого фосфору 13.0 мг/100 г ґрунту, обмінного калію 10.25 мг/100 г ґрунту.

Вивчався вплив біопрепаратів широкого спектру дії на продуктивність пшениці озимої та якість зерна на фоні систем живлення різної інтенсивності та попередників (чорного пару, хрестоцвітих). Встановлено: - на нульовій системі живлення за рахунок природної родючості чорнозему південного на тлі чорного пару отримали 2,98 т/га зерна, по хрестоцвітим – 1,92; передпосівний обробіток насіння біопрепаратами Регоплант, Хелафіт, БТУ(р) підвищив урожайність на 1,7 ... 6,8 % (в залежності від попередника). Створення фону живлення внесенням до посіву $N_{32}P_{32}K_{32}$ та $N_{64}P_{64}K_{64}$ дозволило отримати на контрольних варіантах 3,18 - 3,66 т/га і 2,32-2,46 т/га за попередником чорний пар та хрестоцвітих, відповідно. Агрономічна ефективність біопрепаратів мала тенденцію до зростання з поліпшенням умов мінерального живлення рослин: підвищення урожайності до контрольного варіанту в межах відповідного фону живлення склало в середньому за препаратами 4,7 % ($N_{32}P_{32}K_{32}$) та 6,4 % ($N_{64}P_{64}K_{64}$) по чорному пару і 4,2 та 8,9 % - при вирощуванні пшениці озимої за попередником гірчиця озима.

Тенденції впливу передпосівної інокуляції насіння біопрепаратами на якість отриманої продукції аналогічні змінам в урожайності. Високу якість зерна стабільно на рівні вимог до 2-3 класу відносно концентрації білка отримали лише за умов доповнення припосівного внесення мінерального

добрива і передпосівної інокуляції насіння 1-3-х разовим підживленням N_{30} в комплексі з біопрепаратами по періодам вегетації рослин. За вмістом сирої клейковини зерно озимих зернових, здебільшого (на 90-95%) відповідало вимогам третього класу, а другого-першого - лише при трьохкратному підживленні N_{30} в комплексі з біопрепаратами. Використання регопланту, хелафіту та БТУ(р) – препарати для передпосівного обробітку насіння пшениці озимої дозволило знизити норму хімічного протруювача на 50 % без негативних наслідків щодо продуктивності та якості зерна незалежно від фону живлення та попередника.

Список використаних джерел

1. Сайко В.Ф. Сучасні технології вирощування конкурентноспроможного зерна. Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства УААН». 2004. Спецвип. С. 26-31.
2. Lowery B., Hickey W., Arshad M., Lal R. Soil water parameters and soil quality. Methods for assessing soil quality. Madison, 1996. 143 p.
3. Боровая В.П. Система применения биосредств и технологий биозащиты при возделывании озимой пшеницы. Аграрный вестник Урала РАСХН. 2009. № 6. С. 26-28.

Г. Лаврова
к. с.-г. н., п. н. с.
О. Ганжело
с. н. с.

Селекційно-генетичний інститут – Національний
центр насіннєзнавства та сортовивчення
м. Одеса

ВИХІДНИЙ МАТЕРІАЛ ДЛЯ СЕЛЕКЦІЇ СОЇ НА ПОСУХОСТІЙКІСТЬ ТА ПОКРАЩЕННЯ БІОХІМІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ НАСІННЯ

Основним лімітуючим фактором для вирощування сої на півдні Степу України є недостатнє вологозабезпечення. Для одержання стабільних високих врожаїв ця культура потребує від 350 до 400 мм опадів за вегетаційний період [1], в той час як на півдні Одеської області середня кількість опадів з травня по серпень складає всього 164 мм. За таких умов виникає потреба у нових високоадаптивних сортах, здатних протистояти лімітуючим чинникам та ефективно використовувати сприятливі фактори середовища. Зона, в якій знаходиться Селекційно-генетичний інститут, є зручним полігоном для виявлення найбільш адаптованих до посушливих умов генотипів сої в природному середовищі без застосування спеціальних пристроїв або засобів штучного клімату.

Щорічно в розсаднику екологічного випробування ми вивчаємо близько 70 сортів сої вітчизняної та зарубіжної селекції. Найвищою урожайністю за 2014-2017 роки виділились сорти Оріана, Аметист, Артеміда, Діона, Юг 30 та Селекта. Всі вони відносяться до скоростиглої групи і у них зав'язування бобів і насіння проходить у більш ранні строки за рахунок вологи, яка збереглася з весняного періоду. Про генетичну толерантність до посухи можливо говорити на прикладі сортів Мельпомена та Анатоліївка, які відносяться до середньостиглої групи і мають урожайність на рівні національних стандартів з більш коротким вегетаційним періодом.

Сою вирощують з метою забезпечення людей високоякісними білком та олією. Значна профілактична роль харчових і кормових продуктів із сої полягає також у наявності в них таких біологічно активних речовин як ізофлавоноїди, лецитин, сапоніни, флавоноїди, які запобігають захворюванню такими злісними хворобами як серцево-судинні, онкологічні, цукровий діабет, остеопороз [2].

Підвищеним вмістом білка протягом ряду років виділились сорти Анатоліївка, Оксана, Київська 98, Здобуток, Омега вінницька, Білявка, Аріадна, Орфей і Еврідика, вміст білка у насінні яких досягає 43-44 %.

Підвищеною олійністю виділяються Устя, Васильківська, Юг 30, Аполлон, Ятрань, Ізмурдна та Валюта, у яких рівень цього показника сягає 21 % і більше. Умістом олії більше 22% характеризувались Діона, Спринт, Ворскла, Золотиста.

З 2015 року ми розпочали пошук форм сої з високим вмістом флавоноїдів з метою дослідити особливості мінливості цього показника і виявити можливості підвищення кількості флавоноїдів у насінні селекційним шляхом. Одержані дані свідчать, що вміст флавоноїдів у насінні сої змінюється в залежності і від року, і від генотипу. При цьому тільки у сортозразків з чорним забарвленням насіння, а також у К 4937 з червоно-коричневим насінням, вміст флавоноїдів досягав вище 300 мкг/г, тоді як у сортів і ліній з жовтою насінною оболонкою цей показник коливався від 71,9 до 257,5 мкг/г. Вміст флавоноїдів у сортів і ліній з чорним насінням змінювався від 165,7 до 560,1 мкг/г, а їх опушення або було відсутнє, або було рудого кольору. Це говорить про імовірний вплив забарвлення опушення на формування кількості флавоноїдів у насінні.

Єдиний чорнонасінний сорт у розсаднику екологічного випробування (Смолянка) мав уміст флавоноїдів 399,6 мкг/г, тоді як у решти сортів з жовтою насінною оболонкою він коливався від 35,8 до 233,9 мкг/г. Сорти-стандарт Сяйво і Васильківська мали вміст флавоноїдів 56,1 і 54,0 мкг/г відповідно, Ятрань – 121,9 мкг/г, що говорить про досить високу мінливість цього показника.

Визначення вмісту флавоноїдів у насінні сої, як і решта біохімічних аналізів якості насіння, дуже важливі при відборі перспективних селекційних ліній. Знання біохімічних показників допомагає визначити сорти, які даватимуть не тільки високі врожаї, але і якісне насіння, придатне для використання як на харчові цілі, так і для промислового виробництва, в тому числі сировини для медичних препаратів.

Список використаних джерел

1. Технические культуры. Соя. М: Агропромиздат. 1986. С. 97-109.
2. Liu K. Soybeans: Chemistry, technology and utilization. Gaithersburg, Maryland: An Aspen Publication. 1999. 532 p.

ХАРАКТЕРИСТИКА СУЧАСНИХ СОРТІВ ОЗИМИХ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР ТА ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНОЛОГІЙ ЇХ ВИРОЩУВАННЯ В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

Значення сорту у збільшенні валових зборів урожаїв, а також у покращенні якості продукції, добре відомо усім працівникам сільськогосподарського виробництва, харчової та переробної промисловості.

Що до озимої пшениці – основної зернової культури в Україні, то роль сорту ще більш значна, ніж у вирощуванні багатьох інших культур. Пов'язано це з тим, що в Україні вирощуються практично лише озимі сорти. Ярі мають обмежене розповсюдження. Осінь-весняна вегетація і умови зимівлі пов'язані з впливами на рослини багатьох екстремальних чинників: осінні ґрунтова та повітряна посухи, сильні морози без снігового покриву, на Півдні України часті коливання температур від позитивних вдень до негативних вночі, згубна дія крижаної кірки, випирання, випрівання, пошкодження шкідниками, ураження хворобами, тощо. Стійкість до впливу цих чинників, як і здатність позитивно реагувати на умови росту та формування урожаю, у першу чергу залежить від спадкових (генетичних) особливостей сорту.

Сорти, перше за все, повинні бути високоврожайними і мати комплекс інших найбільш важливих корисних ознак.

Виходячи з того, що в господарствах не всі площі посіву озимих можна забезпечити високим агрофоном, підібрати добрі попередники, організувати належний агротехнологічний процес, то в кожному із них варто висівати 3–5 сортів різних типів інтенсивності, які мають бути взаємодоповнюючими, і при забезпеченні відповідних умов для кожного з них здатні давати високу і стабільну врожайність. Разом з тим, подекуди можна помітити односторонню тенденцію — до добору сортів лише високо інтенсивного типу, але з низькими адаптивними властивостями, які можуть давати досить високі врожаї лише на високих агрофонах, у дуже сприятливих умовах, коли не враховуються реальні можливості щодо забезпечення належних умов їх культивування та ресурсного забезпечення, що буває однією з причин низької врожайності або зниження продуктивності в несприятливих за погодою роки чи за інших екстремальних умов.

Для конкретних технологій вирощування повинні підбиратися сорти, які найбільше пристосовані саме для таких умов. Спадковий рівень інтенсивності сорту і адекватність технологій вирощування – основна умова ефективного використання генетичного потенціалу. Особливо це стосується урожайності.

За останні роки зареєстровано нові сорти схожого сортотипу – **Зиск**, **Зорепад**, **Жайвір**. В своїй основі вони несуть всі позитивні ознаки раніш відомих сортів Селянка, Ніконія, Куяльник, але разом з тим вони мають і суттєві переваги. Так, сорт **Зиск** дещо подібний сорту Куяльник, але більш

продуктивний, посухо- спекостійкий і не поступається йому за іншими корисними ознаками. Сорт найбільш придатний для вирощування продовольчого зерна високої якості. **Жайвір** перевершує Куяльник за показником морозо-зимостійкості і адаптивності.

Відомо, що в усьому світі виробництво розвивається у напрямі від екстенсивного до інтенсивного землеробства. Незважаючи на всі економічні труднощі, в Україні теж існує ця тенденція. Для інтенсивного землеробства обов'язково потрібні сорти інтенсивного типу з високим генетичним потенціалом врожайності. У країнах Західної Європи таких сортів багато, але переважна більшість їх поступається вітчизняним сортам, в першу чергу це, за рівнем морозо-зимостійкості, посухостійкістю та якістю зерна.

В лабораторії селекції інтенсивних сортів пшениці СГІ – НЦНС створені сорти інтенсивного типу універсального використання з підвищеною адаптивністю (гомеостатичністю) стосовно зони вирощування і агроекологічних чинників. Це сорти **Гурт, Ветеран, Сториця, Розквіт, Славен, Ужинок** та інші. Група сортів цього типу можуть вирощуватися за загальноприйнятою технологією. Вони відносно витривалі до низьких і середніх агрофонів (непарові попередники, деякі відхилення від технології вирощування), але ці сорти мають високу позитивну реакцію на покращені умови вирощування, тому бажано вирощувати їх за інтенсивної технології, коли вони зможуть проявити свій генетичний потенціал урожайності 10 і більше т/га.

Гурт завдяки високій адаптивності і стабільності може вирощуватись у всіх зонах України, він не поступається за врожайністю і при вирощуванні за звичайною технологією.

Сториця, Розквіт, Славен це нові сорти 2016-2017 років реєстрації, які мають підвищену морозостійкість, посухостійкість, високу продуктивність, не вилягають і добре адаптовані до різних умов вирощування. У 2016 р. у Вінницькому ДЦЕСР був отриманий урожай 111,8 ц/га сортом **Славен**.

Їх генетичний потенціал урожайності сягає 12 т/га, вони в порівнянні з сортами напівінтенсивного та універсального типів здатні в кращій мірі реагувати на підвищений агрофон, окуповувати усі витрати пов'язані з покращенням технології вирощування і підвищенням родючості землі.

Особливої уваги виробничників заслуговують сорти такого типу: **Наснага, Перепілка, СГІ-100**. Найбільш урожайним сортом у дослідках лабораторії (СГІ-НЦНС) впродовж декількох років виявляється сорт **Наснага** (зареєстрована у 2015 р.). Маючи високий потенціал урожайності вона належить до екстрасильних за якістю зерна сортів пшениці. Крім того, стійка до вилягання та посухи, толерантна до основних хвороб пшениці. Рекомендована для вирощування в усіх зонах України.

Сорти високоінтенсивного типу з висотою рослин 90-95 см придатні для вирощування при зрошенні, стійкі до вилягання, хвороб і з відмінними якостями зерна. **Перепілка** і **СГІ-100** – це нові сорти 2016 р. реєстрації. **Перепілка** придатна для вирощування у всіх зонах України, їй

належать рекордні показники за врожайністю. **СПІ-100** придатні для розповсюдження у південному і центральному Степу.

Новинки 2017 року це сорти **Постать**, **Хвала** і **Січ**. У ДСВ перевершили за врожайністю сорти-стандарт на 8-12 ц/га при рівнях урожайності стандартів 49,7 ц/га у Степу і 63,4 ц/га у Лісостепу. Сорти рекомендовані для вирощування у степовій і лісостеповій зонах країни. **Постать** – сорт придатний для вирощування за інтенсивною технологією по кращих попередниках з високою агротехнологією. Сорт вдало поєднує високу продуктивність, морозо-зимостійкість і стійкість до екстремальних умов посухи. **Хвала** і **Січ** – сорти інтенсивного типу універсального використання для загальноприйнятої або інтенсивної технології вирощування з високим рівнем адаптивності. Сортам притаманна висока посухостійкість; морозостійкість; стійкість до основних хвороб: видів іржі, борошнистої роси, кореневих гнилей, фузаріозу колоса 8-9 балів; стійкі до вилягання, осипання і проростання зерна в колосі. За якістю зерна **Січ** відноситься до екстрасильних сортів пшениці, «сила» борошна 375-470 о.а., а за оптимальних умов вирощування цей показник перевершує 500 о.а.

ПОЛЬЗОВАНИЕ СУСПЕНЗИИ ХЛОРЕЛЛЫ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ

Культуральная среда хлореллы содержит широкую гамму физиологически активных веществ, среди которых индольные (ауксины) и фенольные соединения, стероиды, витамины, гиббереллиноподобные вещества, а также соединения с цитокининовой активностью.

Гибберелины и ауксины являются регуляторами роста и развития растений, влияя на фитогормоны растений, к тому же в присутствии последних наиболее полно реализуется способность цитокининов активизировать процесс клеточного деления.

Хлорелла в сельском хозяйстве – это 100% органический высокоэффективный природный биостимулятор роста растений, ускоряющий корнеобразование, рост, развитие и цветение. Улучшает их внешний вид, сокращает время и затраты на уход за комнатными/офисными растениями.

Хлорелла повышает собственный иммунитет растений, антистрессовую устойчивость растений при неблагоприятных внешних воздействиях, включая засуху, акклиматизацию, пересадку.

Хлорелла не оказывает вредного воздействия на человека, животных и окружающую среду, способствует улучшению экологической обстановки.

Хлорелла помогает снизить расходы на традиционные агропрепараты, в том числе на удобрения, благодаря заметному сокращению вымывания их из почвы.

Суспензия хлореллы обогащает почву органическими веществами, улучшающими ее структуру, стимулирует рост полезных почвенных микроорганизмов, способствует накоплению гумусовых веществ, повышает подвижность микроэлементов и содержание свободных аминокислот, улучшает ферментативную активность почвы и коэффициент использования азотных удобрений, утилизирует окислы тяжелых металлов, радионуклиды, пестициды, сокращает расход воды для полива, снижает заболеваемость растений.

Введение суспензии хлореллы в почву ускоряет сроки созревания на 7-10 дней, способствует повышению урожайности. Отмечено, что внесение суспензии хлореллы в почву способствует увеличению количества полезных микроорганизмов до 400 млн. клеток и более в 1 гр. гумуса. Число азотофиксаторов возрастает в 2-2,5 раза. Главный показатель повышения биологической активности почв – высокая активность ферментов. Содержание гумусовых веществ в почве повышается на 47-60%.

Хлорелла активно синтезирует природный антибиотик «хлореллин», который уничтожает патогенные микроорганизмы, водоросли и бактерии, оказавшиеся в питательном растворе. Микробы, имеющие паратрофный тип

питания (патогены), в высококонцентрированной живой биомассе хлореллы погибают.

Полный курс применения суспензии хлореллы включает в себя 3 этапа:

1. Опрыскивание почвы.
2. Замачивание семян или рассады.
3. Полив и опрыскивание растения.

Хранение и срок годности

Суспензия хлореллы поставляется в жидком виде, транспортируется и хранится в канистрах для пищевых продуктов с емкостью, удобной для использования потребителем.

Весь период с момента получения суспензии от производителя до ее потребления суспензию **нельзя замораживать**.

Храниться канистры с суспензией хлореллы должны в помещениях с температурой не ниже 5градС.

Во время хранения суспензии крышки канистр должны быть открыты. Желательно прикрыть воздухопроницаемой заглушкой (можно из любой чистой ткани).

У здоровой живой суспензии хлореллы наблюдается слабый запах болотной воды.

При очень длительном хранении, более 4-х месяцев может появиться гнилостный запах, такая суспензия не пригодна к применению.

Годность хлореллы для подкорма растений составляет 30 дней. Однако после 14 дней с момента ее отгрузки эффективность начинает снижаться, может появляться осадок, который нужно взболтать перед применением. Осадок состоит из микроводорослей впавших в анабиоз.

Обработка почвы

Почва обрабатывается суспензией перед посевом, для активации почвенной микрофлоры. Обработка производится опрыскиванием из расчета 0,5 литра суспензии на квадратный метр почвы. Опрыскивание производится на влажную почву.

Активация зародышей семян и черенков

Замачивание семян в суспензии хлореллы увеличивает их всхожесть (до 99 %), а так же приживаемость рассады и скорость ее роста на 20-50 %.

Длительность и сроки обработки семян и черенков различных культур представлены в табл. 1.

Замачивание производится в суспензии хлореллы с последующим переводом семян на проращивания по обычной технологии.

Семена зерновых замачиваются непосредственно перед их посевом на поля.

Черенки различных культур выдерживаются в суспензии хлореллы до образования корней.

Черенки, используемые для прививок, выдерживаются в суспензии хлореллы 10–15 часов.

Суспензия хлореллы для замачивания должна быть теплой 15–25 °С.

Замачивание желательно производить при непосредственном солнечном освещении.

Таблица 1 - Нормы применения хлореллы для обработки посевного материала

Культура	Время замачивания	Примечания
Культуры с семенами в тонкой оболочке (огурцы, капуста, помидоры и пр.)	5 – 7 ч	
Бобовые культуры и семена культур с толстой оболочкой	15 – 20 ч	
Зерновые культуры	10 – 12 ч	Разбавить водой 1/4
Рассада	40 – 50 мин	
Черенки для прививки	10 – 15 ч	
Черенки для размножения	До образования корней	

Подкормка и защита растений

Подкормка растений может производиться через полив почвы вокруг растений, опрыскиванием растений по листу до увлажнения почвы под растениями, ввод суспензии в системы капиллярного полива растений, ввод суспензии в питательную среду культур, выращиваемых на гидропонике, при условии перерасчета баланса микроэлементов.

Таблица 2 - Нормы употребления суспензии хлореллы для подкормки растений

Назначение	Количество хлореллы
Для опрыскивания	1 л на 100 л воды
Для ежедневного полива	1 л на 20 л воды
Для частого полива	1 л на 10-15 л воды
Для редкого полива	1 л на 5 л воды

Обработка растений при борьбе с вирусными и грибковыми заболеваниями

Обработка растений суспензией хлореллы (можно разбавленной водой из расчета 1/3) производится опрыскиванием по листу. Обработку растений необходимо производить один раз в неделю до устранения заболевания.

В целях профилактики возможных заболеваний целесообразно раз в месяц производить опрыскивание растений раствором суспензии хлореллы из расчета 1/3 – 1/4.

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ВИКОРИСТАННЯ ПОХІДНИХ ВІДДАЛЕНОЇ ГІБРИДИЗАЦІЇ В СЕЛЕКЦІЇ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ

Сучасні сорти пшениці м'якої озимої мають великий генетичний потенціал урожайності та якості. Але добре адаптовані до зони вирощування генотипи зазвичай є спорідненими, це призводить до генетичної ерозії *Triticum aestivum* L. Насиченість сівозміни генетично близькими сортами призводить до негативних наслідків: виникає накопичення патогенів хвороб, що в свою чергу сприяє частішому появу епіфітотій. Розширення генетичного різноманіття вихідного матеріалу є одним з основних питань в селекції пшениці. Вирішується воно за рахунок залучення диких та культурних форм триби *Triticeae*, а також, цінних селекційних ліній, що мають транслокації та хромосомні заміщення [1, 2, 3].

Для розширення генетичної плазми, до схем схрещувань в лабораторії селекції інтенсивних сортів пшениці СГІ – НЦНС (м. Одеса) залучали генотипи власної селекції отримані від схрещувань пшениці м'якої озимої та полудикої форми ТР-114-65А з комплексним імунітетом до хвороб, що походять від *Tr. Timopheevii*, гени стійкості у якого локалізовані в геномі G та частково в геномі A. Створений на його основі сорт Ювілейна 75 мав відмінну сортоутворюючу здатність і увійшов у родовід багатьох сортів лабораторії. Самим видатним сортом походженням від іншого виду (*Tr. timopheevii*) є сорт Ніконія який і до тепер зберігає високу ступінь стійкості до листостеблових хвороб [2].

Залучення до схем схрещувань *Tr. palmovae*, *Aegilops erebuni* L., *T. dicoccum*, *Ae. tauschii* теж дає позитивний результат по переносу в геном пшениці генів стійкості до хвороб, але водночас з позитивними ознаками переносяться і небажані які погіршують хлібопекарські властивості борошна, збільшують висоту рослини та тривалість вегетаційного періоду [4, 5].

Використання гібридів від видів пирійника з пшеницею – амфіплоїда *Elytricum fertile* і октоплоїдних проміжних пшеничино – пирійних гібридів (ПППГ) привело до розширення спектру морозостійкості. Подальше дослідження поліпшених ліній показало широкий розмах трансгресивної мінливості за морозостійкістю та ступенем стійкості до листостеблових хвороб. В процесі доборів були виділені генотипи з високою морозостійкістю (на рівні або вище рекурентних та батьківських генотипів) та стійкістю до хвороб і хорошою якістю борошна, які зберегли набір цільових чужорідних ознак.

Дослідження вторинних пшеничино-пирійних гібридів (ВППГ) отриманих від схрещування ПППГ з пшеницею м'якою озимою виявило велике їх різноманіття не тільки за фенотипом. Визначення кількості

хромосом та наявності бівалентів у мейозі проведене за допомогою фахівців відділу загальної і молекулярної генетики показало різну їх кількість у ВППГ від 42 до 48. Варіювання кількості хромосом та наявність різної кількості бівалентів указує на тривалий формотворчий процесів в комбінаціях з використанням октоплоїдних форм. Добір генотипів, стійких до найбільш поширених хвороб, серед вторинних ППГ доцільно проводити на провокаційному фоні та при штучному зараженні з повторенням у наступних 3-4 поколіннях. Електрофорез гліадинів і глютенінів у ліній, що виділилися за комплексом господарсько корисних ознак, показав наявність білків неспецифічних для сортів Українського пулу. Шляхом багаторазових схрещувань первинних інтрогресивних ліній з сучасними сортами можна створити генотипи з комплексом цінних ознак але цей процес занадто тривалий, а поєднання цінних ознак в одному генотипі зустрічається з дуже рідко.

Список використаних джерел

1. Крупин П.Ю., Дивашук М.Г., Белов В.И. и др. Исследование промежуточных пшенично-пырейных гибридов на устойчивость к листовой ржавчине. Сельскохозяйственная биология. 2013. № 1. С. 68-73. [Електронний ресурс]: Режим доступу: <http://www.agrobiology.ru/articles/1-2013krupin-rus.pdf>
2. Лифенко С.П., Нарган Т.П., Наконечний М.Ю. Інтрогресії в геном пшениці м'якої від різних донорів – проблемний, але перспективний напрям селекції. Міжвідомчий тематичний наук. збірник «Селекція і насінництво» Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва. 2014. Вип. 105. С. 39-50.
3. Леонов О.Ю., Петренкова В.П., Лучна І.С. та інш. Хвороби пшениці, поширені в Україні: шкідливість, генетичний контроль та результативність селекції на стійкість. Селекція і насінництво. 2016. Вип. 109. С. 53-92.
4. Нарган Т.П., Моцний І.І., Сечняк В.Ю., Лифенко С.П. Оцінка ліній пшениці озимої м'якої (*Triticum aestivum* L.) від віддаленої гібридизації за господарсько корисними ознаками. Збірник наукових праць СГІ – НЦНС. 2016. Вип. 28 (68). С. 15-32.
5. Рибалка О.І. Якість пшениці та її поліпшення. Київ: Логос, 2011. 496 с.

ОСОБЛИВОСТІ ОХОЛОДЖЕННЯ ДРІБНОНАСІННЄВИХ КУЛЬТУР

На хлібоприймальні підприємства та заготівельні елеватори надходить свіжозібране зерно з поля, де остаточно формується його якість. Завдяки вірно підібраним режимам активного вентилявання, сушіння та зберігання на цих підприємствах можна поліпшити якість зібраних культур. Особливо багато проблем виникає з такими культурами, як сорго, просо, амарант, ріпак, гірчиця, льон, мак та інші, що відносяться до так званих «дрібнонасінневих» культур через свої геометричні розміри і малої маси 1000 зерен (до 6 г олійні, до 25 г – зернові). Для багатьох з них недостатньо рекомендацій, регламентів та іншої нормативно-технологічної документації, що змушує суттєво коригувати технологічні режими їх післязбиральної обробки і зберігання. Слід зазначити, що технологічні властивості зазначених дрібнонасінневих культур (ДК) істотно відрізняються від зерна традиційних зернобобових та олійних культур, що вимагає їх детального дослідження. Потребують уточнення режими активного вентилявання при первинній обробки, як нових так і традиційних культур.

Необхідно звернути увагу на те, що зберігання зернових і олійних дрібнонасінневих культур в охолодженому стані є екологічно чистою технологією, що дозволяє значно зберігати їх продовольчі і насіннєві якості. Зниження температури свіжозібраної зернової маси значно уповільнює фізіологічні, біохімічні, мікробіологічні процеси зерна і активну життєдіяльність шкідників, тим самим забезпечує збереження її якості і кількості навіть при підвищеній вологості.

Зберігання насіння в охолодженому стані спочатку використовувалося для вологого зерна (до сушіння). Однак в даний час з метою захисту від поширення комах і паразитів, викликаних ними, частіше охолоджують сухе зерно, ніж вологе до температури нижче 13 °С, що дає можливість уникнути втрати зерна. Таким чином, можна відмовитися від дорогої і екологічно небезпечною фумігації, тим більше, що хімічна обробка зерна в даний час строго регламентується. При фумігації виникають значні витрати на хімічні матеріали і дорогу технологію. Слід також враховувати, що часто вживаються препарати для фумігації в багатьох країнах заборонено з 2005 року.

Відомо, що при підвищеній температурі і вологості дрібнонасінневих олійних культур при зберіганні відбувається розщеплення жирів з утворенням вільних жирних кислот, тому необхідно постійно контролювати процес зберігання олійних культур і вживати заходів для їх охолодження. При виборі параметрів охолоджувального пристрою рекомендуємо враховувати зниження тиску повітря, що продувається насип дрібнонасінневих культур, так як воно значно вище, ніж для інших культур.

Традиційні методи зберігання (попереднє очищення, сушіння, остаточне очищення і зберігання в елеваторі або зерноскладі) пов'язані з втратами зерна на кожному з етапів. Разом з тим, як показує практика, використання активного вентилявання на 25...30 % економічніше теплової обробки зерна – втрати сухої речовини під час дихання зерна при температурі 20 °С втричі вище, ніж при 10 °С.

У порівнянні з традиційним (конвективним) сушінням зерна, що призводить зерно в стійке для зберігання стан, зберігання зерна в охолодженому стані в 2...3 рази менш енергоємне. При цьому повністю виключається денатурація білка, забруднення зерна продуктами згоряння палива (канцерогенними речовинами, оксидами сірки та азоту, важкими металами, нітритом і нітратами).

Необхідно звернути увагу на те, що дрібнонасінні олійні культури (гірчиця, льон, рапс) містять до 40 % жиру. Встановлено, що навіть при вологості 16...17 % і температурі 24...25 °С пліснявіння гірчиці спостерігається вже через 5...10 діб, при вологості 20 % і тій же температурі – через 1...2 діб. Тому вологе і сире насіння ДК, що надходять на підприємство в період заготівлі, необхідно негайно вентилувати на тих же установках, які застосовують для продування зерна інших зернових культур, але у зв'язку з великим опором насипу висоту його необхідно зменшувати.

Таким чином, при правильному вентиляванні завжди можна зберегти і покращити якість зерна, що призводить до збільшення виходу кінцевої продукції.

У деяких випадках активне вентилявання зерна атмосферним повітрям є практично єдиним найбільш ефективним способом приведення зерна в стійкий для зберігання стан і підвищення його якості, наприклад, при обробці олійних культур, насіннєвого зерна і в деяких інших випадках.

В. Орехівський

к. т. н., директор

С. Бурикiна

к. с.–г. н. завідувач лабораторії

О. Сметанко

к. с.–г. н., завідувач відділу

Одеська державна сільськогосподарська

дослідна станція НААН України

м. Одеса

ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ОЗИМИХ КОЛОСОВИХ КУЛЬТУР В УМОВАХ ПРИЧОРНОМОРСЬКОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

За роки розвитку державності сільське господарство пройшло складний шлях реформування земельних відносин, що зумовило перерозподіл земель не лише за формами власності, а й за категоріями господарств: у користуванні фермерських господарств перебуває 4,2 млн га угідь, або 10% їхньої загальної площі, господарств населення - 38%, сільськогосподарських підприємств – 39% площі сільськогосподарських угідь країни [1, с.30] та біля 7,0 млн. га ріллі офіційно використовується агрохолдингами [2, с.1]. Господарства різних форм власності мають і різне ресурсне забезпечення, що обумовило диференціацію технологій вирощування сільськогосподарських культур загалом, і зокрема озимих колосових, за ступенем інтенсифікації.

Проаналізувавши технології, які використовуються господарствами Причорноморського степу, ми виділили наступні із них.

Класична інтенсивна технологія з внесенням мінеральних добрив під основний обробіток, проведення підживлень мінеральним азотом за основними фазами розвитку та хімічний захист від хвороб, бур'янів і шкідників. Вона доступна господарствам, в основному агрохолдингам, з великими ресурсними можливостями.

За результатами наших досліджень такі технології забезпечують високий рівень продуктивності посівів пшениці озимої (від 56 до 80 ц/га в залежності від попередника та погодних умов вегетаційного періоду), якість зерна на рівні вимог 1-2 класу, що відповідає вмісту клейковини 23-28 % і концентрації білка вище за 12,5 %, іноді – до 15-16 % [3].

Ресурсоощадні технології – мінеральний азот вноситься лише у підживлення 1-2 рази за вегетацію та/або під передпосівну культивування в мінімальній нормі в чистому вигляді чи складного добрива, захист від бур'янів - агротехнічними прийомами, від хвороб і шкідників – при перевищенні порогу шкодочинності. Рівень урожайності – 40-50 ц/га, якість зерна не стабільна, коливається в широкому інтервалі показників від 2 до 6 класу [4].

Біологічна технологія – використовуються лише біопрепарати ріст стимулюючої та фунгіцидної дії, біодобрива. Ефективність такої технології в значній мірі залежить від погодних умов; при сприятливому розподілі опадів в

період вегетації прирости урожаю можуть бути високими (до 30 % по відношенню до урожайності за рахунок природної родючості), якість зерна, здебільшого не піднімається вище 4-5 класу. Баланс елементів живлення - від'ємний, якщо не доповнити технологію таким прийомом як використання сидерального пару в якості попередника та заорювання побічної продукції і пожнивних залишків [5].

Комбіновані технології або технології з різним ступенем біологізації.

В дослідях нашої установи доведено позитивний вплив комбінації мінеральної системи удобрення, що розраховується на запланований урожай, з елементами біологізації вирощування пшениці озимої після таких, як чорний пар і горох. Проводився передпосівний обробіток насіння комплексом біопрепаратів Ризоагрін, ФМБ, Планріз, або окремо препаратом ФМБ. З точки зору захисту рослин найвищу ефективність забезпечувала обробка насіння перед сівбою біопрепаратом Триходермін, який найбільшою мірою підвищує продуктивність рослин та знижує інтенсивність ураження збудниками хвороб на 34,8-86,1%. Розроблені біологізовані технології вирощування зерна пшениці озимої забезпечуючи урожайність на рівні 6,0-7,0 т/га та рівень рентабельності 133-152%, якість зерна – на рівні 4-3 класу [6].

Список використаних джерел

1. Національна доповідь щодо завершення земельної реформи. За наук. ред. акад. НААН Л.Я. Новаковського. К.:Аграрна наука, 2015. 47 с.
2. Апостол М. Агрохолдинги – беда українського сільського господарства [Електронний ресурс]: режим доступу - [http:// agroportal.ua](http://agroportal.ua).
3. Бурыкина С.И., Сметанко А.В., Пилипенко В.Н. Урожай и качество пшеницы озимой в условиях Степной зоны Украины. Почвоведение и агрохимия. 2014. №1 (52). С. 210-225.
4. Бурикiна С.І., Друзьяк В.Г., Коваленко О.В., Янюк А.Н. Озима пшеница в богарних умовах Причорноморського степу. Зерно і хліб. 2013. № 2. С. 62-65.
5. Друзьяк В.Г., Цандур Н.А., Бурыкина С.И. Сидеральные пары Степи Украины. Почвоведение и агрохимия. 2011. № 1 (46). С. 37-46.
6. Сметанко О.В. Ефективність елементів біологізації технології вирощування пшениці озимої в умовах Південного Степу України : автореф. дис. на здоб. наук. ст. канд. с.-г.наук : 06.01.09 - рослинництво. Херсон, 2017. 22 с.

В. Орехівський

к. т. н., директор

М. Маматов

к. с.–г. н., завідуючий лабораторії

Одеська державна сільськогосподарська

дослідна станція НААН України

Л. Овсяннікова

к. техн. н., доцент

Одеська національна академія харчових технологій

м. Одеса

СОЧЕВИЦЮ НА ПІВДЕНЬ УКРАЇНИ

Поява нових районованих сортів сочевиці, зміна клімату та умов їх вирощування привели до необхідності уточнення і вивчення їх фізичних, технологічних і фізіологічних властивостей, що впливають на режими їх післязбиральної обробки і зберігання. В першу чергу це стосується фізико-технологічних властивостей (ФТВ). Тому визначення фізичних та технологічних властивостей та обґрунтування на їх основі раціональних методів обробки і зберігання нових сортів дрібнонасіннової сочевиці є актуальним завданням.

При визначенні фізичних та технологічних властивостей досліджуваних зразків використовували методи, затверджені відповідними ДСТУ, а також застосовувані в науково-дослідних роботах і рекомендовані у відповідній літературі. Як показують результати досліджень, показники ФТВ досліджуваних зразків сочевиці близькі. Так, натура коливається в межах 838...846 г, густина – 1,25...1,38 г/см³, однак, зразок № 2 характеризується низькою масою 1000 зерен зразка № 2 (26,9 г).

Відомо, що шпаруватість сильно впливає на теплопровідні і сорбційні властивості сипких мас, що особливо потрібно враховувати при їх зберіганні. Нами підтверджено, що чим менше шпаруватість, тим більше щільність укладання. Шпаруватість досліджуваних зразків становила 37,4...39,4 %. Сипкість зернової маси характеризується коефіцієнтами зовнішнього і внутрішнього тертя, які визначаються шляхом вимірювання кутів тертя і природного укусу. Досліджувані зразки сочевиці можна віднести до добре сипких продуктів, оскільки кут природного укусу в них менше 35 градусів, що необхідно враховувати в технології їх післязбиральної обробки.

Гранулометричний склад це характеристика, що визначає геометричні розміри зернин і співвідношення їх розмірів в загальному об'ємі зернової маси. Для кожного зразка зерна визначено також ряд важливих статистичних характеристик, середньоарифметичні розміри та інтервали їх варіювання за класами, частоти, медіани, моди зернин.

Геометричні розміри зерна дозволяють моделювати процеси сепарування, вентилявання, сушіння, вибрати режимні параметри здрібнюючих та інших машин. За показниками, що визначають сипкість,

можна моделювати поводження зернової маси при її переміщенні по ситах, самопливах, ємностях. Першим етапом первинної обробки насіння є процес очищення. Тому вивчення змін основних розмірів насіння досліджуваних культур також проводили шляхом ситового аналізу. Калібрування насіння проводили шляхом просіювання через систему послідовних сит з круглими і прямокутними отворами.

В цілому, насіннєва маса досліджуваних зразків за гранулометричним складом більш-менш однорідна: основну масу (до 85 %) складають насіння діаметром 4,98...5,13 мм. Явище неоднорідності насіння по крупності пояснюється особливістю їх формування на рослині.

Для виявлення необхідних робочих органів і визначення раціональних розмірів отворів решіт для поділу суміші на фракції проведено аналіз мінливості розмірів зерна основної культури і розмірів домішок, що відокремлюються.

Аналіз кореляційної таблиці показує, що сито з якого сходом вилучають максимальну кількість насіння сочевиці (84,6 %), а проходом частину смітної домішки (4,1 %) з невеликою кількістю насіння є сито діаметром 4 мм. Сходову фракцію з цього сита необхідно пропустити через сито з продовгуватими отворами 2,2x20 мм та 1,8x20 мм, так як в цьому випадку буде найбільший відсоток виділення домішок крізь сито 2,2x20 (8,2%) та крізь сито 1,8x20 мм (3,1%).

Тому для вибору раціональної фракційної системи очищення зерно основної культури, сочевиці, від смітної домішки, можна використовувати сита з прямокутними отворами 2,2x20 мм і 1,8x20 та сита з круглими отворами діаметром 4 мм. На підставі кореляційної таблиці складено раціональну фракційну схему очищення зерна сочевиці від смітної домішки.

Від якості розділення зернової суміші на цих решетах залежить ефективність всього технологічного процесу. Всі сепаратори очищають зерно за певними характеристиками (геометричні розміри, аеродинамічні властивості тощо). Ефективність очищення в зерноочисних машинах коливається від 60 до 90 %.

Але загальним недоліком сепараторів, являється травмування зерна під час очищення, особливо це впливає на посівний матеріал. Застосування класичних решіт для очищення від засмічувачів і розділення зернових сумішей на фракції не завжди забезпечувало потрібні показники якості отримуваної зернової маси, тому на сьогоднішній день все більшого застосування знаходять сита нової геометрії, а саме «сита Фадєєва» розроблені Харківським національним технічним університетом сільського господарства ім. Петра Василенка разом з харківським заводом ім. Фрунзе.

В. Орехівський

к. т. н., директор

Н. Маматов

к. с.-г. н., завідувач лабораторії

Р. Соломонов

с. н. с.

Одеська державна сільськогосподарська

дослідна станція НААН України

м. Одеса

БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ СОЧЕВИЦІ

Вегетаційний період різних форм і сортів сочевиці колекції ВИР коливається від 65 до 105 днів. Всі ці форми і сорти можна за скоростиглістю розділити на 5 груп: 1 - ранньостиглі - мають вегетаційний період 60-69 днів, 2 - середньоранні - 70-75 днів, 3 - середньостиглі - 76-80 днів, 4 - середньопізні - 81-85 днів і 5 - пізньостиглі 86-90 днів [1].

Форми і сорти крупнонасіневої сочевиці як правило більш пізньостиглі, ніж дрібнонасінні. Період посів-цвітіння у дрібнонасіневих форм і сортів сочевиці довше або такої ж довжини як і період цвітіння-дозрівання; у крупнонасіневих ж значно коротше. У сочевиці суттєвої різниці між ранньостиглими і пізньостиглими сортами (на відміну від гороху, квасолі, нуту) до початку цвітіння не спостерігається. Вона стає помітною лише до моменту дозрівання, досягаючи майже трьох тижнів. Таким чином, пізньостиглість сочевиці пов'язана з розтягнутістю періоду цвітіння - дозрівання. У одних і тих же форм і сортів сочевиці, вирощених в різні роки в одному і тому ж пункті, вегетаційний період в залежності від погодних умов різко змінюється; в посушливі роки всі форми і сорти сочевиці дозрівають на 2-3 тижні раніше, ніж у вологі роки. Тривалість вегетації знаходиться в зворотній залежності від температур як умов: чим вище середньодобова температура повітря, тим коротше вегетаційний період, і навпаки, чим вона нижча, тим вегетаційний період довше [2].

У сочевиці, як і у інших зернобобових культур, розрізняють 4 фази розвитку: 1 - набухання і проростання насіння, 2 - сходи, 3 - цвітіння, 4 - дозрівання. Необхідно, однак відзначити, що у бобових культур правильної послідовності настання фаз розвитку, як у зернових злаків, не спостерігається. Фаза цвітіння і плодоутворення у них проходять майже одночасно. У бобових рослин зазвичай розрізняють 3 періоди: 1 - від посіву (тобто від початку набухання насіння) до появи сходів, 2 - від появи сходів до цвітіння і 3 - від цвітіння до дозрівання рослин. Тривалість цих періодів в залежності від зовнішніх умов середовища схильна до значних коливань. Так, наприклад, період від посіву до появи сходів різко змінюється в залежності від вологості і температури ґрунту. Якщо вологість ґрунту достатня, то сходи сочевиці з'являються швидко (при відповідності температури ґрунту біологічним вимогам цієї культури). Показниками швидкості появи сходів в даний час

прийнята сума активних температур за період сівба - сходи, тобто сума таких середньодобових температур, які дорівнюють або перевищують мінімальні біологічні вимоги культури для даної фази розвитку. Для сочевиці до активних температур відносять середньодобові температури вище 4-5 °С [3].

Тривалість періоду сходи - цвітіння залежить від ряду умов (температури, вологості, поживних речовин, світла), але вирішальні з них для нормального росту і розвитку рослин є тривалість денного освітлення, тому що в цей період проходить світлова стадія. Температурний фактор в умовах природного дня також має велике значення, сприяючи скороченню цього періоду.

Яровизація сочевиці має особливо велике значення в тих районах, де період її цвітіння і наливу насіння збігається з періодом посухи. Яровизація, прискорюючи розвиток сочевиці, пересуває період цвітіння на більш сприятливий період, а це сприяє підвищенню урожаю насіння. У досліджах І.М. Коновалова реагуючи на яровизацію сорти сочевиці підвищували урожай насіння на 13-21%. Світлова стадія у сочевиці довга. Для проходження її сочевиця потребує тривалого денного освітленні і середньодобової температури 18-22 °С. В умовах скороченого (9-годинного) дня світлова стадія у більшості форм і сортів не проходить, і рослини в зв'язку з цим не зацвітають.

Період цвітіння у сочевиці розтягнутий і триває $\frac{1}{2}$ - $\frac{1}{3}$ усього вегетаційного періоду. Цвітіння починається на нижніх гілках, потім на наступних. У межах окремої гілки квітки розташовуються послідовно знизу вгору, а з 2-3 квіток окремого суцвіття першим починає цвісти найнижчий. Цвітіння на окремих гілках триває 9-11 днів. Найбільше утворення квіток збігається з періодом найбільшого зростання рослин і не припиняється на верхніх гілках до кінця вегетації. Слід зазначити, що у верхній частині рослини багато квіток у сочевиці опадають, що не зав'язуючи плодів. Особливо багато квіток опадає в роки, коли в період цвітіння стоїть суха спекотна погода.

Список використаних джерел

1. Развадовський А.М. Зернобобові культури в інтенсивному землеробстві. Київ: Урожай, 1990. С. 174.
2. Леонтьев В.М. Чечевица. Москва–Ленинград: Сельхозгиз, 1954. С. 172.
3. Зерновые и зернобобовые культуры. Под общ. ред. И.В. Якушкина и под ред. П.Е. Маринича. Москва: Государственное издательство сельскохозяйственной литературы, 1956. С. 135.

ИННОВАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ КОРМОВЫХ СЕВООБОРОТОВ КАК ПУТЬ УЛУЧШЕНИЯ РАСТЕНИЕВОДЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ И ВОСПРОИЗВОДСТВА ПЛОДРОДИЯ ПОЧВЫ

Государственное предприятие «Опытное хозяйство «Богуновская элита» обрабатывает 1917,2 га пашни из них в кормовом севообороте находится 191га.

Кормовой севооборот в хозяйстве был введен для производства зеленых и сочных кормов, а также сена, для содержания крупного рогатого скота и для улучшения почв в поймах реки (Б. Куяльник).

Многолетние бобовые растения обеспечивают скот питательным высокобелковым кормом, хорошо сбалансированным по составу и содержанию аминокислот. Их зеленую массу можно скармливать животным непосредственно после скашивания, а также заготавливать в виде сена. Благодаря тому, что эти культуры дают несколько укосов за сезон, одно и то же поле можно использовать как источник зеленой массы и для кормления, и для заготовки кормов на зиму. Они хорошо вписываются в схему зеленого конвейера.

Обеспечение и повышение плодородия почвы достигаются выращиванием бобовых трав которые имеют на корнях клубеньки, в которых живут азотфиксирующие бактерии. Именно благодаря этим свойствам бобовых трав в почве накапливается симбиотический азот. Также эти растения оставляют на поле после завершения их культивирования большое количество органического вещества в виде стерни и корней. Все это способствует бурному размножению и активной деятельности почвенной биоты, которая перерабатывает органическое вещество растений в гумус. Корневая система многолетних трав хорошо разрыхляет почву, пронизывая её до полутора метра вглубь, способствует образованию её мелко-комовой структуры.

Поля на которых растут многолетние бобовые травы, лучше обеспечиваются влагой. Благодаря улучшению физических свойств почвы, наличию зеленого покрова, разветвленной корневой системы вода лучше проникает в землю и остается в ней. Зимой на таких полях лучше задерживается снег, что также способствует накоплению влаги. Кроме того, после переработки многолетних трав на сидерат, на поверхности поля образуется слой мульчи, которая тоже удерживает влагу.

Надземная часть растений во время вегетации, и стерня после их скашивания защищают почву от ветровой и водной эрозии. Дождевая и талая вода не стекают с таких полей, даже если они расположены на крутых склонах, а впитываются возле стеблей растений благодаря наличию в земле капилляров и разветвленной корневой системы. Также корни «сковывают» землю и таким образом предотвращают выветривание частиц грунта.

Предотвращают засоренность посевов другими растениями, хотя в первый год выращивания в начале вегетации сорняки могут обгонять в развитии многолетние бобовые травы, но уже после первого укоса эта проблема решается. Отава быстро отрастает и не дает возможности развиваться сорнякам. Поэтому после многолетних трав поле под посев следующей культуры остается чистым.

Поля оздоравливаются из-за того, что бобовые и злаковые растения имеют преимущественно различные заболевания и вредителей, наличие в севообороте многолетних трав предотвращает повреждение зерновых культур болезнями и насекомыми.

Благодаря ряду перечисленных выше факторов, именно многолетние бобовые травы являются отличным предшественниками для ценнейших культур – зерновых.

Поэтому наше хозяйство среди разнообразия многолетних бобовых культур выбрали те культуры, которые наилучшим образом отвечают потребностям органического земледелия и животноводства в условиях именно нашего хозяйства. Это – эспарцет посевной и люцерна посевная.

Под эспарцет в нашем хозяйстве отведена большая часть площадей, на которых мы выращиваем многолетние травы. Эспарцет имеет большое агротехническое значение. Химический анализ органических остатков, накопленных эспарцетом в одном слое, показал, что в них содержится от 1,81 до 2,01 % азота и 0,48-0,58 % фосфора. После двухлетнего использования посева эспарцета в почве останутся от 63,4 до 84,6 кг/га азота и 19,7-26,1 кг/га фосфора, что очень важно при использовании эспарцета как предшественника для зерновых культур, эффект от него чувствуется не менее трех следующих лет и более, способствует повышению плодородия почвы, накоплению гумуса и минеральных элементов питания растений.

Урожайность зеленой массы эспарцета – 200-300 ц/га, сена – 60-80 ц/га. Сено и зеленая масса этой культуры богата минеральными солями и витаминами. В 1 кг зеленой массы содержится 65 мг каротина. Вследствие более сбалансированного соотношения белка и сахара эспарцет не вызывает тимпанита при пастьбе скота в дождливую погоду. Его отличительной особенностью от других многолетних трав является повышенное содержание сахара до 60 г/кг, витамина С до 228 мг/кг.

В 1 кг зеленой массы эспарцета содержится 106 г переваримого протеина, в одной кормовой единице – 196 г, он – хороший источник зеленого корма, а также высококачественного сена.

Кстати эспарцет – хороший медонос. Пчелы же, в свою очередь, полезны нам, опыляют цветки эспарцета, повышая урожай семян и дают пчеловодам хороший медосбор.

Второй культурой в нашем хозяйстве является люцерна. Люцерна популярна во всем мире, прежде всего, как кормовая культура. Она более засухоустойчива, чем эспарцет. На одном месте может давать хорошие урожаи зеленой массы до 5-6 лет. В зависимости от погодных условий, получать 3-4

укоса зеленой массы по 100 ц/га и более, которую скармливают животным свежей и в виде высококачественного сена.

Это растение также является источником симбиотического азота, который на 2-3-й год выращивания на 1 гектаре может накопить до 200-300кг - сколько его содержится в 40-60 т навоза. Органическая масса люцерны после разложения в почве оставляет до 200 кг/га азота. Люцерну считают фито санитарным растением, которое хорошо очищает поля от сорняков, оздоравливает почву.

Таким образом, внедрение кормового севооборота и использование многолетних бобовых трав является одним из аграрных приемов, который позволяет получать хорошие урожаи зерновых и улучшить качество почв.

МЕТОДЫ СОЗДАНИЯ ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА НУТА

Проблема увеличения производства растительного белка актуальна как в мировом, так и в отечественном растениеводстве. От ее решения зависит обеспеченность населения полноценными продуктами питания, а животноводства – высококачественными кормами. Одна из таких культур – это нут, древнейшая и широко распространенная зернобобовая культура мира. Об этом свидетельствует дошедшее до нашего времени название нута на санскритском (древнеиндийском) языке. Латинское название – *Cicer arietinum* произошло от греческого *kikus*, что в переводе означает «мощь, сила». Вероятно, растение было так названо за небывалую способность выживать в сложных климатических условиях. У отдельных сортов удается объединить засухо-, жаро- и холодостойкость, что делает эту культуру уникальной, которая может давать экономично обоснованный урожай в жарких и засушливых регионах мира. В семенах нута содержится большое количество полноценного белка (24-32 %), жира (до 7 %), углеводов, много витаминов, минеральных и органических веществ. Эта культура способна пополнить ценные продовольственные ресурсы планеты. В 1961 году им засевали 11,8 млн. га, в 2013 году – 13,5, в 2016 г. – 12,6 мл. га, при этом за этот период урожай возрос от 5 до 9,5 ц/га.

Нут имеет существенное агротехническое значение, поскольку способен усваивать 80-120 кг/га азота из атмосферы, удовлетворяя себя этим элементом и оставляя последующим культурам через остатки растений большое количество биологически усвоенного азота. Он хороший предшественник для других сельскохозяйственных культур.

При благоприятных условиях урожайность нута может составить 2,5-4,2 т/га, в экстремальных условиях (засуха и т.д.) она уменьшается до 1,0-1,7 т/га, что все же обеспечивает хорошую рентабельность его выращивания.

Мировая коллекция нута состоит из более 15 тысяч сортообразцов, ВИР поддерживает 3310 образцов культурного вида, происходящих из 71 страны мира и 96 образцов восьми однолетних диких видов нута. Первые сборы образцов нута были проведены Н.И. Вавиловым и его соратниками в 1916 году в экспедициях по Средней и Юго-Западной Азии, а также по странам Средиземноморского бассейна.

Одной из наиболее сложных частей селекционного процесса, которая выполняется главным образом за счет знания и мастерства селекционера, есть отбор родоначальных растений из гетерогенных популяций и оценка генотипов на микроделянках в первичных селекционных питомниках. Выделение наилучших растений усложняется значительным

модифицирующим влиянием факторов внешней среды на хозяйственно ценные признаки. Поэтому выявление закономерностей изменчивости и наследуемости количественных признаков, корреляционной зависимости между ними и простыми индексами в гетерогенной популяции очень актуально.

В нашей стране нут выращивают, как правило, на экспорт. Цены на товарные семена очень зависят от их размеров и цвета. Основные страны, которые закупают нут – Турция, Израиль, Италия, Испания, Ливия, Алжир, Египет – требуют семена типа *kabuli* с массой 1000 семян больше 400 г. В связи с этим наша селекционная программа ориентирована на создание крупносеменных сортов со светлым цветом семян.

Селекцию нута в Селекционно–генетическом институте начали в конце прошлого века. Ее основу составили более 1000 коллекционных сортообразцов, полученных из Международного научно – исследовательского института полусухотропиков (ICRISAT, Индия), происходящих из 26 стран. В засушливых условиях были изучены продолжительность вегетационного периода, элементы семенной продуктивности, масса 1000 семян, пригодность к механизированному возделыванию, содержание белка в семенах.

В лабораторных и полевых условиях на искусственном инфекционном фоне оценили толерантность лучших по продуктивности форм к фузариозу [1].

В 2014-2017 гг. изучили хозяйственно ценные показатели более 300 номеров, так званой «рабочей коллекции» в опытном хозяйстве "Дачная" Селекционно-генетического института. В течение вегетационного периода путем визуального наблюдения проводили фенологические наблюдения и учеты основных фенологических фаз, а также фиксировали тип роста, окраску цветка, устойчивость к заболеваниям и неблагоприятным факторам среды.

Установили существенное влияние на продолжительность вегетационного периода таких метеорологических условий, как количество осадков и температура воздуха. Поэтому мы наблюдали значительные колебания этого признака по годам. В 2016 году среди изученных 349 коллекционных сортообразцов 120 выявили восприимчивость к заболеваниям фузариозом и аскохитозом (34 %). Это в основном сортообразцы из Ирана (8 %), Индии (3 %), Турции (3 %) и другие. Провели оценку наиболее ценных коллекционных крупносемянных сортообразцов по таким показателям, как продолжительность вегетационного периода и фазы «всходы-цветение», урожайность, масса 1000 семян и взаимосвязь между ними. За 3 года исследований в среднем продуктивнее стандарта был сортообразец Р 2774 HR (ICRISAT, Индия), у которого урожайность составила 200 г/м² и масса 1000 семян 417 г.

Поскольку нут является важнейшей продовольственной культурой мира, в своей селекционной программе существенное место уделяем питательным качествам создаваемых сортов. Одним из наиболее важных признаков есть содержание белка в семенах. Исследования четко подтвердили значительную

генотипическую изменчивость этого показателя. Выделены сортообразцы, которые на 2,0-3,3 % превышают этот признак по отношению к районированным сортам.

В отделе биохимии Селекционно–генетического института провели анализ содержания белка и жира в коллекционных сортообразцах нута урожая 2013-2015 годов. В среднем за три года выделились такие сортообразцы, как Р 386 (20,7 %), СР 60 (21,1 %) из Индии и NEC 2554 из Афганистана [2].

Анализируя полученные данные изученных сортообразцов, можно сделать вывод, что на уровень накопления белка в семенах нута влияют, как условия выращивания, так и их генетические особенности. Лучшие из этих форм по продуктивности были использованы в скрещиваниях.

В лабораторных условиях проводили оценку розваримости, набухания и твердости семян. Выявлены генетические различия по этим признакам, выделены формы с более высоким коэффициентом розваримости, такие как: Broa СН (Индия) – 12,6, NEC 2434 (Турция) – 13,6, Р 9809 (Турция) – 13,8. Среднее значение набухаемости за два года составило у сортов Скарб и Память (200 %, 200,7 %), а значение твердости семян у тех же сортов достигло 43,5 и 42,4 единиц соответственно [3].

Полученные экспериментальные данные дают возможность сделать выводы по поводу использования разных сортов нута в качестве сырья для пищевой промышленности. Для получения консервированной продукции наиболее пригодны семена созданных в Селекционно–генетическом институте сортов Скарб и Память, обладающих повышенным содержанием белка.

Новый исходный материал создавали путем межсортовой гибридизации. При доборе пар для скрещивания руководствовались эколого–географическим принципом. Особенную ценность представляли *desi* x *kabuli* комбинации, среди которых выявили более высокий уровень изменчивости хозяйственно ценных признаков. Кроме того, генотипы группы *desi* в целом являются более устойчивыми к заболеваниям, особенно *Fusarium*.

Скрещивания проводили с кастрацией и без нее, учитывая то, что пестик цветка готов к оплодотворению за один-два дня до созревания собственной пыльцы. Поэтому нанесение зрелой пыльцы отцовского компонента гибридной комбинации на молодой цветок материнской формы позволяет получать хорошие результаты в процессе межсортовой гибридизации. Данный прием дает возможность в 4-5 раз повысить выход гибридных растений по сравнению с применением кастрации. Наиболее эффективные условия для искусственной гибридизации имеют место в утренние часы. Кроме того, необходимо отметить, что для скрещивания желательно брать цветки нижнего и среднего ярусов. Поскольку искусственная гибридизация у нута затруднена вследствие мелкого размера цветков и повышенной их чувствительности к травмированию, родительские компоненты необходимо подбирать с учетом наличия у них маркерных признаков. Материнские формы должны нести рецессивные, а отцовские доминантные. Как правило, ими служат окраска цветка и опушения. Несущие их растения легко идентифицировать в

расщепляющихся поколениях, они, как правило, наследуются по моногенной схеме.

Неплохие результаты получены также при гибридизации нута в условиях фитотрона. Несмотря на то, что здесь возможно более точно контролировать водный баланс, режим освещения, влажность воздуха, выход гибридных растений одних и тех же комбинаций скрещивания был более высоким в полевых условиях. Но использование искусственного климата позволяет в более краткий срок получить достаточное количество исходного материала для селекции [4].

Список использованных источников

1. Пасичник С.М., Сичкарь В.И. Оценка устойчивости к фузариозу сортов и селекционных линий нута на ранних фазах роста растений. Тези доповідей Міжнародної науково-практичної конференції «Новітні агротехнології: теорія та практика». Вінниця: Нілан-ЛТД, 2017. С. 223-224.

2. Пасичник С.М. Влияние метеорологических факторов на накопление белка в семенах коллекционных сортообразцов нута в условиях южной степи Украины. Збірник наукових праць Селекційно-генетичного інституту – Національного центру насіннєзнавства та сортовивчення. 2015. Вип. 26 (66). С. 94-98.

3. Пасічник С.М., Січкарь В.І. Генотипова мінливість ступеня набухання насіння нуту у процесі замочування. Генофонд рослин та його використання в сучасній селекції: Матеріали Міжнародної науково–практичної конференції, присвяченої пам'яті професора М.М. Чекаліна. 22-23.04.2015 р., Полтава. С. 100-101.

4. Пасічник С.М., Бушулян О.В., Січкарь В.І. Результати гібридизації нуту за різних умов вирощування. Селекція і насінництво. Міжвідомчий тематичний науковий збірник. 2016. Вип. 109. С. 111-118.

В. Січкарь
д. б. н., професор, завідувач відділу
Одеська державна сільськогосподарська
дослідна станція НААН України
м. Одеса

СУЧАСНІ МЕТОДИ СЕЛЕКЦІЇ ЗЕРНОБОБОВИХ КУЛЬТУР

Зернобобові культури за посівними площами займають у світовому землеробстві друге місце після зернових. Таке їх значення обумовлене високим умістом високоякісного білка в їх насінні, який характеризується цінними лікарськими властивостями. Тому використання їх в харчуванні запобігає захворюванню значним набором хвороб, особливо серцево-судинних і онкологічних. Крім того, у насінні зернобобових міститься багато вітамінів, мінеральних елементів, інших біологічно активних сполук. Це має особливе значення у наші дні, коли населення планети стрімко зростає, особливо у країнах, які інтенсивно розвиваються або мають перехідну економіку.

Розширення вирощування цієї групи культур дозволяє суттєво покращити рівень родючості ґрунтів без значних матеріальних затрат. На сьогоднішній день це дуже важлива глобальна проблема більшості країн світу.

У зв'язку з цим об'єм їх вирощування на нашій планеті постійно зростає, особливо в наші дні. Особливого поширення у ХХІ сторіччі одержали такі культури як соя, нут, квасоля, вігна, горох і сочевиця. Якщо у 2000 році сою вирощували на площі 74,3 млн. га, то у 2016 році її посіви досягли 121,5 млн. га, тобто збільшились на 64 %. Площі під сочевицею за цей період виросли на 41 %, тобто розширились з 3,9 млн. га до 5,5 млн. га. Суттєве збільшення посівів спостерігається під нутом, квасолею, горохом, вігнуою.

Одним із важливих факторів, який впливає на збільшення виробництва зернобобових культур, є глобальне потепління, яке потребує переоцінки значення окремих культур і вимагає виявлення та впровадження у сільськогосподарське виробництво посухостійких видів, які дають економічно обґрунтовані врожаї навіть за несприятливих умов довкілля. Якраз нут, сочевиця і горох відносяться до цієї групи. Нут і сочевицю культивують у найбільш посушливих регіонах, де без зрошення неможливо одержувати задовільні врожаї інших культур. Найбільш яскравим прикладом ефективного впровадження у виробництво цієї групи культур слугує Канада. У 1975 році у цій країні горохом засівали 30,6 тис. га, сочевицею 400 га, а нут взагалі не вирощували, то в 2016 році площі цих культур довели до 1697,2 тис. га, 2175,2 тис. га і 59,8 тис. га відповідно [1-3].

Одним із важливих чинників різкого збільшення виробництва товарного насіння є створення і впровадження у сільськогосподарську діяльність нових сортів, які добре пристосовані до регіональних ґрунтово-кліматичних умов. Вихідний матеріал для виведення сортів такого типу створюють шляхом гібридизації спеціально добраних батьківських форм, які несуть цінну ознаку або їх комплекс. З метою виявлення таких форм у багатьох країнах світу

вивчають та підтримують великооб'ємні колекції практично всіх важливих сільськогосподарських культур, включаючи і зернобобові. Наприклад, генофонд нуту в Міжнародному науково-дослідному інституті рослинництва напівпосушливих тропіків (ICRISAT, Індія) нараховує понад 17 тисяч культурних і 136 диких форм [4]. У більшості із них добре вивчені господарсько цінні ознаки, на основі чого видані багаточислені каталоги, тут добре організоване розповсюдження насіння цінних сортозразків у всі країни світу. Наша селекційна програма з нутом була заснована якраз на колекційному матеріалі із Індії.

Після оцінки великого об'єму колекційних форм із різних країн світу, виділяють кращі із них за окремими господарсько цінними ознаками і переходять до комбінування їх в одному генотипі. Шляхом схрещування виділених батьківських компонентів можливо створити рекомбінантні лінії, в яких об'єднується кілька ознак, особливо таких як підвищена урожайність, посухо- і жаростійкість, толерантність до хвороб і шкідників, поліпшена якість продукції, скорочена або подовжена тривалість вегетаційного періоду.

До недавнього часу добори цінних рекомбінантних ліній із гібридних популяцій проводили візуально в польових умовах. Як правило, цю операцію виконували досвідчені селекціонери, які працюють з певною культурою на протязі тривалого часу.

Але в останні роки методи селекційного процесу суттєво змінюються. Замість об'ємних довготривалих польових випробувань з метою виділення цінних рекомбінантних ліній використовують генно-молекулярні методи. У наші дні добір таких форм виконують за допомогою маркерів (marker-assisted selection, MAS). Маркер зв'язаний з геном, який контролює певну ознаку, і в процесі добору його ідентифікація у геномі рослини свідчить, що вона несе цю ознаку. Таким чином добір ліній, які цікавлять селекціонера, проводиться на основі маркерів, які тісно пов'язані з певними генами. Така технологія дозволяє суттєво скоротити затрати на проведення селекційної роботи, особливо на первинних етапах, поскільки ідентифікація рослин, які несуть певну цінну ознаку, проводиться більш точно за рахунок суттєвого зменшення впливу зовнішніх факторів [5-7].

Дана методика має особливу цінність при визначенні локусів кількісних ознак (QTL), мінливість яких в найбільшій мірі залежить від факторів довкілля, хоча вони найбільш впливають на такі ознаки як продуктивність, адаптивність, стійкість до біотичних та абіотичних факторів сільськогосподарських культур. В останні роки особливо активізувалась селекційна робота методами генетичного маркування по покращенню стійкості зернобобових культур до посухи, збільшенню в насінні таких фізіологічно корисних сполук як ізофлавоноїди, поліфенольні інгредієнти, β -каротин, інші біологічно активні речовини [8-10].

Особливо значний розмах такі дослідження знайшли в селекції сої, нуту, сочевиці. Локалізовані певні ділянки ДНК цих культур, де зконцентровані локуси, особливо кількісних ознак, що дозволяє більш ціленаправлено добирати батьківські компоненти схрещування. У цих культур побудовані

генетичні карти, що дозволяє чітко контролювати положення певних генів в геномі. Методом маркерного добору виділили низку так званих QTL-hotspot локусів, які в найбільшій мірі впливають на вираження господарсько цінної ознаки. Таким шляхом в Індії створили широко поширені у виробництві сорти нуту JG11 і Bharati, які добре адаптовані до нестачі вологи у ґрунті. В подальшому на їх основі вивели біля 20 рекомбінантних ліній із надзвичайно високим рівнем посухостійкості [11,12].

Для координації науково-дослідних робіт зі зернобобовими культурами в цілому на нашій планеті у 2011 році було сформовано Міжнародне товариство зернобобових культур (ILS), яке розпочало свою діяльність на базі Європейської науково-дослідної асоціації зернобобових культур (АЕР). На сьогоднішній день до нього входить більше 200 вчених з різних країн світу. Президентом товариства та його комітетом видається науковий журнал «Перспективи зернобобових культур», а також проведено дві наукові конференції. Перша з них відбулася у Сербії 9-11 травня 2013 року, друга – в Португалії 12-14 жовтня 2016 року, третя відбудеться у 2019 році в Польщі. Крім того, 7-11 липня 2014 року в університеті провінції Саскачеван (Канада) проходила шоста Міжнародна наукова конференція по продовольчим зернобобовим культурам і сьома Міжнародна конференція з генетики і геноміки зернобобових культур. У 2017 році пройшли Міжнародні наукові конференції в Канаді (Саскачеван) і Сербії (Нові Сад).

Суттєвий вплив на розробку і впровадження в селекційний процес сучасних молекулярно-генетичних методів справила розроблена під керівництвом Міжнародного центру по покращенню кукурудзи і пшениці (СІММУТ, Мексика) генеральної програми, направленої на підвищення урожайності шести найбільш важливих продовольчих культур світу: кассава, нут, вігна, рис, сорго, пшениця. Її завдання полягає в інтенсивному впровадженні у багатьох країнах, особливо на африканському континенті, нових селекційних технологій, використанні нового генофонду вище перелічених культур, передачі наукової інформації, оснащені лабораторій сучасними приладами та сервісним їх обслуговуванням. Особливий акцент зроблений на впровадження генетичних маркерів у селекційну роботу, виявлення ділянок ДНК, які в найбільшій мірі впливають на проявлення певної ознаки.

Список використаних джерел

1. 10-year research strategy for pulse crops. Global pulse confederation. Canada. 2016– 55 p. [www.FAO. ORG/pulses – 2016].
2. Siddique K.H.M., Pang J., Khen T.N. Abiotic stress in cool season grain legumes: genetic and agronomic approaches. 6th International Food Legume Res. Conf. and 7th International Conf. on Legume Genetics and Genomics. Saskatoon, Saskatchewan, Canada. 7-11.07.2014. P. 24.
3. Nemecek T. Environmental impacts of the production and use of grain legumes. Abstracts of conference «Advances in grain legume breeding, cultivation

and uses for a more competitive value – chain». 27-28.09.2017, Novi Sad, Serbia. P. 3.

4. Varshney R.K. The 1000 pulse genome sequencing initiative: connecting genes to traits. – 6th International Food Legume Res. Conf. and 7th International Conf. on Legume Genetics and Genomics. 7-11.07.2014, Saskatoon, Saskatchewan, Canada. P. 23.

5. Ford R., Mustafa B., Sambasivam P. et al. Biotechnology and gene mapping in lentil. Grain legumes. 2011. N 57. P. 21-24.

6. Gaur P.M., Thudi M., Samineni S., Varshney R.K. Advances in chickpea genomics. Legumes in the Omic Era. Springer, New York, 2014. P. 73-94.

7. Bajaj D., Updhyaya H.D., Das S. et al. Identification of candidate genes for dissecting complex branch number trait in chickpea. Plant Sci. 2016. 245: 61-70.

8. Devasirvaatham V., Gaur P.M., Mallikarjuna N. et al. Reproductive biology of chickpea response to heat stress in the field is associated with the performance in controlled environments. Field Crops Res. 2013. 149: 9-19.

9. Vadez V., Kholova J., Zaman-Allah M., Belko N. Water: the most important “molecular” component of water stress tolerance research. Functional Plant Biology. 2013. 40 (12): 1310-1322.

10. Wang J., Gan Y.T., Clarke F., McDonald C.L. Response of chickpea yield to high temperature stress during reproductive development. Crop Sci. 2006. 46 (5): 2171-2178.

11. Rechman A.U., Malhotra R.S., Bett K. et al. Mapping QTL associated with traits affecting grain yield in chickpea (*Cicer arietinum* L.) under terminal drought stress. Crop Sci. 2010. 51 (2): 450-463.

12. Varshney R.K., Gaur P.M., Chamarthi S.K. et al. Fast – track introgression of “QTL – hotspot” for root traits and other drought tolerance trait in JC 11, an elite and leading variety of chickpea (*Cicer arietinum* L.). Plant Genome. 2013. 6: 1-26.

ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ ЗИМУЮЧОГО ГОРОХУ В УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

В Україні серед зернобобових культур одне з провідних місць займає горох. Це зумовлено його здатністю формувати досить високі і стабільні врожаї за короткий вегетаційний термін. Зерно гороху містить від 16 до 35 % білка, до 54 % вуглеводів, близько 1,7 % жиру, і понад 3 % зольних речовин. Білок гороху є повноцінним за амінокислотним складом і засвоюється в 1,6 разу краще, ніж білок пшениці. Незамінність гороху при вирішенні проблеми протеїну для забезпечення потреб тваринництва у повноцінних високобілкових кормах потребує доведення щорічного виробництва зерна культури до 3,5-4,0 млн. тонн, а площ посівів до 3-4 тис. га. Рослини гороху здатні зв'язувати азоту з повітря у кількості 100-150 кг азоту у діючій речовини, що дорівнює 300-400 кг аміачної селітри. У зв'язку з цим горох вважається найкращим попередником для багатьох культур, особливо зернових [1].

На півдні в умовах дефіциту вологи вирощування зимуючого гороху набуває більш актуального питання. Завдяки осінньому і ранньовесняному розвитку рослини краще використовують осінньо-зимові запаси вологи формують більший урожай до прояви весняно-літньої посухи [2].

Деякі форми гороху можуть переносити зимові умови. Посіяні під зиму при сніговому покриві в 15 см, вони перезимували, коли зниження температури повітря доходило до -22 °С, а на поверхні ґрунту – до -10,9 °С. Горох невимогливий щодо тепла. Насіння його проростає вже при $t=1-2$ °С. Сходи гороху витримують короткочасні приморозки до -5°С. Навіть від повторного весняного похолодання горох не дуже терпить. Зростання сходів триває навіть при відносно низькій температурі (+3 °С) [3].

Урожайність зимуючого гороху сорту НС Мороз (Сербія) становить 43-47 ц/га. Вегетаційний період – 255-280 днів. Відноситься до групи середньоранніх. Найбільш зимостійка фаза розвитку 3-4 листка, може витримувати морози до -20°С з невеликим сніговим покривом 5-7 см. Сорт відноситься до дворучок, стадія яровизації проходить при температурі +5-7 °С [2].

Обробіток ґрунту зводиться до мінімуму як для озимих культур, вирівнювання площі, оранка або глибоке рихлення, знищення бур'янів. Удобрення під горох у діючій речовині складає $N_{45-60}; P_{30-45}; K_{30-45}$ кг/га. В основному використовують хлорид калію, амофос або комплексне (діамофос, нітроамофос). Фосфорно-калійні добрива вносять під оранку восени, азотні – весною (аміачна селітра, КАС-32 і т.п.). Також рослини гороху

використовують післядію органічних добрив, внесених під попередники, та органічні рослинні рештки самих попередників [4]. Передпосівна обробка насіння проводиться фунгіцидними і інсектицидними протруйниками системної дії, які дозволяють ефективно контролювати зовнішню та внутрішню насінневу інфекцію створюючи захисний бар'єр для проростків і молодих рослин у продовж 30 днів після проростання насіння. Для забезпечення активної азотфіксації під час протруєння насіння додають мікродобрива з молібденом та кобальтом. Також для покращення розвитку бульбочкових бактерій на корінцях гороху проводять інокуляцію біопрепаратами на основі специфічних бульбочкових бактерій гороху (Різоторфін, Оптимайз Плюс).

Строки сівби зимуючого гороху співпадають зі строками сівби озимої пшениці, для південного регіону це 5-20 жовтня місяця. Норма висіву складає від 0,9 до 1,1 млн. схожих зерен на гектар. Глибина загортки насіння 4-6 см. Якщо після сівби у ґрунті недостатньо вологи то посіви слід закоткувати кільчасто-шпоровими котками.

Догляд за посівом полягає у боротьбі з шкідливими організмами на протязі вегетації рослин. Проти зимуючих бур'янів використовують ґрунтові гербіциди: Дуал Голд 960 (1,6 л/га), Юпітер (0,5-0,75 л/га), Гезагард 500 (2,0 л/га). До сходів гороху можна застосовувати препарати групи прометрину, імазамоксу, імазатапиру. Для запобігання розвитку кореневих гнилей і різних видів плямистостей наземної частини рослин в кінці жовтня на початку листопада проводять обробку фунгіцидами на основі беномілу (0,5-0,6 кг/га). Для боротьби з шкідниками проти совок, бульбочкових довгоносиків (ЕПШ – 10-15 екз/м²), попелиці застосовують інсектициди (крайові обробки) на основі імідаклоприду і хлорпірифосу.

Весною для боротьби з однорічними дводольними бур'янами рекомендовано: Агрітокс (0,5 л/га), Набоб (2-3 л/га), Базагран (3 л/га), Бентазол (2,0-2,5 л/га), МЦПА (0,4-0,5 л/га). Проти однорічних злакових – Пантера (1,0-1,5 л/га), Селект 120 (0,4-0,5 л/га), Фюзілад Форте 150 (0,5-1,0 л/га) та ін. При проведенні хімічних обробок для покращення росту та розвитку культури додають мікродобрива у склад яких входять молібден і кобальт (краща фаза 4-5 листків), також додають сульфат магнію при всіх обробках (2-3 кг/га), добрива які містять бор бажано застосовувати у фазі бутонізації – початку цвітіння.

Для контролю шкідників горохової попелиці (ЕПШ – 250-300 екз/10 помахів сачком) в фазу бутонізації, гороховий зерноїд (ЕПШ – 15-20 екз/м²) в фазу початку цвітіння-утворення бобів можна застосовувати Данадин стабільний (1 л/га), Карате Зеон 050 (0,2 л/га), Фастак (0,25 л/га). Обробку проти зерноїда повторюють через 5-7 днів після першої обробки (початок цвітіння), за необхідністю роблять третю обробку. Для цього чергують інсектициди на основі імідаклоприду та хлорпірифосу.

В період вегетації за сприйнятливих для умов розвитку хвороб слід застосовувати фунгіциди. У фазі бутонізації або на початку цвітіння при наявності перших ознак аскохітозу, іржі або борошнистої роси посіви гороху

обприскують Альто Супер 330 (0,5 л/га), Беноміл (0,5-0,6 кг/га), Амістар Екстра (0,75 кг/га), Флутриафол (0,5 л/га), Карбендазим (0,5 л/га), Кустодія (1-1,2 л/га). Особливо необхідні обробки фунгіцидами на посівах гороху вирощуваних за інтенсивною технологією зі застосуванням мінеральних добрив яка передбачає одержання урожаю не нижче 40 ц/га.

У південному регіоні як завжди складаються сприятливі умови для збирання урожаю, рослини гороху повністю дозрівають і навіть висихають. Якщо погодні умови складаються так що вегетація затягується а дозрівання бобів неодноразово то перед збиранням урожаю розпочинають десикацію. При пожелтінні 80% бобів з вологістю насіння 25-30% проводять десикацію препаратами на основі Диквату (2,5-3,0 л/га), або Вулкан Плюс (2,5 л/га), Доминатор 360 (3 л/га), Раундап (3 л/га). Десикація одночасно зупиняє розвиток і розповсюдження хвороб, знищує бур'яни і тим самим полегшує збирання урожаю. Посіви зимуючого гороху збирають на 10-15 днів раніше ніж ярі посіви.

Переваги вирощування зимуючого гороху:

ефективне використання запасів осінньо-зимової вологи чим інші ярі посіви бобових культур;

настання фази цвітіння рослин гороху раніше ніж масового льоту жуків горохової зернівки;

вирішення проблеми бездефіцитного азоту в сівозмінах де вирощування інших бобових культур неможливе або не вигідно з економічної точки зору;

раннє збирання дозволяє висівати післяжнивні посіви сидеральних культур.

Список використаних джерел

1. Іщенко В., Козелець Г., Гайденко О. Горох – безліч переваг за мінімуму витрат. Агробізнес сьогодні. 2017. № 350. С. 52-54.
2. Пелипенко О. Озимий горох – друге дихання в складному агромарафоні. Землеробство. 2017. № 10. С. 60-62.
3. Пшеничний Н.І. Зернові бобові культури на Україні. Київ, 1957. С. 89.
4. Макашева Р.Х. Горох. Л.: Колос, 1973. 312 с.

H. Tkachenko

Z. Osadowski

*Institute of Biology and Environmental Protection, Pomeranian University
Slupsk, Poland*

L. Buyun

*M.M. Gryshko National Botanical Garden NAScience of Ukraine
Kyiv, Ukraine*

E. Terech-Majewska

*University of Warmia and Mazury
Olsztyn, Poland*

O. Kasiyan

*Danylo Halytsky Lviv National Medical University
Lviv, Ukraine*

A. Kryvenko

*Odesa state agricultural research station NAASciences of Ukraine
Odesa, Ukraine*

**ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF ETHANOLIC EXTRACTS OBTAINED
FROM THE LEAVES OF VARIOUS *FICUS* SPECIES (MORACEAE)
AGAINST FISH PATHOGEN, *CITROBACTER FREUNDII*
(ENTEROBACTERIACEAE)**

Citrobacter freundii belonging to *Enterobacteriaceae* family is an important infectious agent of significant opportunistic infections responsible for systemic hemorrhages and gastroenteritis both in animal (Austin et al., 1992) and human patients (Prager et al. 1995). It was found that *C. freundii* may manifest as an acute form with marked and rapid mortality (Baek et al. 2009) or in a chronic form with lower and progressive mortality (Austin et al. 1992). In addition, it may cause fatal septicemia in humans and animals (Fernández et al., 2011).

C. freundii has also been associated with neonatal meningitis and brain abscess (Badger et al., 1999). It is an enterobacterium usually isolated from soil, water, sewage, and food as well as from different organs of diseased and healthy animals, including mammals, birds, reptiles, and amphibians, in which it is considered to be an opportunistic or secondary pathogen (Toranzo et al., 1994). The study of Chen and co-workers (2002) has demonstrated the importance of appropriate antimicrobial therapy to the successful outcome of *C. freundii* bacteremia. The resistance of *C. freundii* to most third-generation cephalosporins and broad-spectrum penicillins increased in both nosocomial and community-acquired *C. freundii* bacteremia, and the strategy of using a combination of antimicrobial agents to treat *C. freundii* infection was effective (Chen et al., 2002).

Fish farming is an ancient practice that is among the most profitable ways of producing animal protein currently. Nevertheless, bacterial diseases are responsible for important economic losses in aquaculture over the world because bacteriosis in fish has a worldwide distribution (de Pádua et al., 2014).

Medicinal plants involved in traditional medicine are potential sources of antimicrobial compounds. Recently, there has been increasing interest in *Ficus* spp. (*Moraceae*) due to its chemical composition and the potential health benefits. *Ficus* spp. has been extensively used in traditional medicine for a wide range of ailments of the central nervous system, endocrine system, gastrointestinal tract, reproductive system, respiratory system and infectious disorders (Kirana et al., 2009, 2011; Usman et al., 2009; Ahmad et al., 2011; Ilyanie et al., 2011; Dangarembizi et al., 2012; Arunachalam and Parimelazhagan, 2013; Gul-e-Rana et al., 2013; Farsi et al., 2014). However, although many species within the genus *Ficus* have been encompassed by phytochemical and pharmacological investigations in previous years, there are many species that have not been studied and whose ethnobotanical relevance is yet to be investigated. In summary, the aim of present study was to evaluate the antibacterial capacity of ethanolic extracts obtained from leaves of various *Ficus* species against *Citrobacter freundii* in order to validate scientifically the inhibitory activity attributed by their popular use and to propose new sources of antimicrobial agents in aquaculture for prevention and treatment of fish disease caused by these bacteria.

Plant Materials. The leaves of *F. aspera* G. Forst, *F. benghalensis* L., *F. benjamina* L., *F. benjamina* 'Reginald', *F. binnendijkii* (Miq.) Miq., *F. binnendijkii* 'Amstel Gold', *F. binnendijkii* 'Amstel King', *F. carica* L., *F. craterostoma* Mildbr. & Burret, *F. cyathistipula* Warb., *F. deltoidea* Jack, *F. drupacea* Thunb., *F. drupacea* 'Black Velvet', *F. elastica* Roxb., *F. elastica* 'Variegata', *F. erecta* Thunb., *F. erecta* var. *sieboldii* (Miq.) King, *F. hispida* L.f., *F. luschanthiana* (Miq.) Miq., *F. lyrata* Warb., *F. macrophylla* Desf. ex Pers., *F. mucoso* Welw. ex Ficalho, *F. natalensis* Hochst. subsp. *natalensis*, *F. natalensis* Hochst. subsp. *leprieurii* (Miq.) C.C. Berg, *F. palmeri* S.Watson, *F. platypoda* (Miq.) A. Cunn. ex Miq., *F. pumila* L., *F. religiosa* L., *F. rubiginosa* Desf. ex Vent., *F. sagittata* J. Koenig ex Vahl, *F. septica* Burm. f., *F. sur* Forssk., *F. sycomorus* L., *F. vasta* Forssk., *F. villosa* Blume were collected in M. Gryshko National Botanical Garden (NBG, Kyiv, Ukraine). The whole collections of tropical and subtropical plants at NBG (including *Ficus* spp. plants) have the status of a National Heritage Collections of Ukraine. The species author abbreviations were followed by Brummitt and Powell (1992).

Preparing Plant Extracts. The sampled leaves of *Ficus* spp. were brought into the laboratory for antimicrobial studies. Freshly crushed leaves were washed, weighted, and homogenized in 96% ethanol (in proportion 1:10) at room temperature. The extracts were then filtered and investigated for their antimicrobial activity. All extracts were stored at 4°C until use.

Method of Culturing Pathological Sample and identification Method of the Bacteria. *Citrobacter freundii* isolated locally from gill of eel (*Anguilla anguilla* L.) with clinical features of disease. Samples of internal organs (kidney, spleen, liver) weighting 2 g were taken and homogenized before preincubation in TSB broth (Trypticase Soya Broth, Oxoid) for 24 hrs. After preincubation, bacterial culture was transferred to two different cultivation mediums: TSA (Trypticase Soya Agar, Oxoid) and BHIA (Brain Heart Infusion Agar, Oxoid) supplemented with 5%

of sheep blood (OIE Fish Diseases Commission 2000). After 48 hrs of incubation at 27°C, characteristic round, smooth colonies were selected for further examination. They were not pigment and did not induce haemolysis on blood agar. Bacterial species was identified on the basis of key phenotypic characters and with the use of the oxidase test and API E test kit (Biomerieux, France). The results of test were interpreted in accordance with the manufacturer's protocol, after 24 hrs of incubation at 37°C.

Bacterial Growth Inhibition Test of Plant Extracts by the Disk Diffusion Method. Strain tested was plated on TSA medium (Tryptone Soya Agar) and incubated for 24 hrs at 25°C. Then the suspension of microorganisms were suspended in sterile PBS and the turbidity adjusted equivalent to that of a 0.5 McFarland standard. Antimicrobial activity of extracts was evaluated by using agar well diffusion method (Bauer et al. 1966). Muller-Hinton agar plates were inoculated with 200 µl of standardized inoculum (10^8 CFU/mL) of bacterium and spread with sterile swabs. Sterile filter paper discs impregnated by extract were applied over each of the culture plates, 15 min after bacteria suspension was placed. The antimicrobial susceptibility testing was done on Muller-Hinton agar by disc diffusion method (Kirby-Bauer disk diffusion susceptibility test protocol). The *C. freundii* isolates were individually tested against 4 antibiotics. The results were determined using the disk diffusion method. The tested antibiotics were as follows: gentamicin, tetracycline, enrofloxacin, and sulfonamide. A negative control disc impregnated by sterile ethanol was used in each experiment. The sensitivity of strain was also studied to the commercial preparation with extracts of garlic (in dilution 1:10, 1:100 and 1:1000). After culturing bacteria on Mueller-Hinton agar, the disks were placed on the same plates and incubated for 24 hrs at 25°C. The assessment of antimicrobial activity was based on measurement of the diameter of the inhibition zone formed around the disks.

The diameters of the inhibition zones were measured in millimeters, and compared with those of the control and standard susceptibility disks. Activity was evidenced by the presence of a zone of inhibition surrounding the well. Each test was repeated six times. The following zone diameter criteria were used to assign susceptibility or resistance of bacteria to the phytochemicals tested: Susceptible (S) ≥ 15 mm, Intermediate (I) = 11-14 mm, and Resistant (R) ≤ 10 mm (Okoth et al., 2013).

In line with the growing interest in the antibacterial potential of various plants, the antimicrobial properties of the ethanolic extract prepared from leaves of various *Ficus* species were assessed against *C. freundii*. It has been suggested as possible fish pathogens, on the basis of isolations from infections and mortalities (Sato et al., 1982; Baya et al., 1990; Sanz, 1991; Karunasagar et al., 1992). Toranzo and co-workers (1994) found that nine fish isolates were of low virulence (LD_{50} of greater than 5×10^7) but could establish a carrier state within the fish. As enterobacteria are ubiquitous in the environment, it is not surprising that some of them should be opportunistic pathogens of fish. In general, it was noted that the infection caused by *C. freundii* is related to high water temperature periods, low

environmental quality, stress factors that compromise the organic defense of animals (Austin et al., 1992; Baeck et al., 2009).

These microorganisms would present a particular risk in warm water ponds that frequently are exposed to faecal material, such as silver carp ponds fertilized regularly with poultry manure (Bejerano et al. 1979) or other polluted waters. A case in point is the recent report of a *C. freundii* infection of carp fingerlings. This may have resulted from a contaminated water supply after the onset of the monsoon (Karunasagar et al. 1992).

Pathoanatomical examination of Jeremić and co-workers (2003) has been applied for the identification of lesions typical of hemorrhagic septicemia caused by *C. freundii*. As a result, an increase in the quantity of mucous mass on the surface of the skin and gills, erosion and dropping off of scales on the skin, diffuse bleeding on the skin and fins, bilateral exophthalmus and bleeding in the eyes, diffuse bleeding on the ventral part of the abdomen were recorded in fish infected by *C. freundii*. The anal orifice was bloody. The gills were pale due to anemia, exhibited petechial hemorrhages, and were edematous and with necrosis of the tips of the gill filaments in some specimens. All internal organs and the wall of the swim bladder were edematous. A small quantity of reddish fluid was present in the abdominal cavity. Bleeding was recorded on the internal organs, primarily on the inner wall of the swim bladder and on the gonads, intestine, muscles, kidneys, and liver. The spleen was enlarged and unevenly colored. The wall of the intestine was edematous, the lumen expanded, lacking food, and filled with a bloody fluid. Petechial and diffuse hemorrhaging was present in the wall (Jeremić et al. 2003).

Likewise, biochemical characteristics, antimicrobial resistance and pathological effects of *C. freundii* infection in *Pseudoplatystoma reticulatum* were registered in study by de Pádua with co-workers (2014). In this study a due to an experimental infection haemorrhagic septicemia, severe enteritis and important lesions in kidney and gills were described. These authors have observed a multi-resistant properties of *C. freundii* to antimicrobial agents (de Pádua et al., 2014).

Our results indicated that extracts offer a promising alternative to the use of antibiotics in controlling of infection caused by *C. freundii*. For instance, in our study, most ethanolic extracts obtained from *Ficus* spp. proved effective against *C. freundii* tested, with 10-12 mm zones of inhibition being observed. *C. freundii* demonstrated the highest susceptibility against *F. drupacea*, *F. septica*, *F. deltoidea* (Table 1, Fig. 3). Among various species of *Ficus* with moderate activity against *C. freundii*, the highest antibacterial activity for *F. hispida*, *F. mucoso*, *F. pumila*, *F. craterostoma* was noted (Table 1, Figs 1-3).

In line with these general findings, there are copious evidences that various species of genus *Ficus* exhibit antimicrobial properties against broad spectrum of microorganisms. The scientific research on *Ficus* spp. indicated that these plants have received increasing interest in recent years. Consequently, it is well documented that various *Ficus* spp. have been used against Gram-positive and Gram-negative bacteria (Salem et al., 2013). The results of the present study reinforce the importance of the analyzed plants as a source of bioactive compounds for the treatment of *C. freundii* related infectious diseases. In agreement with the

results obtained from the present study, our previous studies found that various *Ficus* species have noticeable antibacterial activity against bacterial strains (Tkachenko et al., 2016). Data obtained from other studies demonstrated positive results for these plants as well.

It is generally assumed that antibacterial activity of various *Ficus* species can be explained due to the presence of secondary metabolites that are probably responsible for the test organism susceptibility to them. Indeed, many authors have commented that the photochemical screening of leaves and stem bark extracts of various *Ficus* species revealed the presence of alkaloids, balsams, carbohydrates, flavonoids, free anthraquinones, tanins, glycosides, terpenes, resins, sterols and saponins. The presence of alkaloids and flavonoids both reveals its activity against pathogenic bacteria and suggests a role in the limitation of fungal infection, given that many flavonoids exhibit antifungal activity (Cushnie and Lamb, 2005). Furthermore, it is interesting that antibacterial flavonoids might be having multiple cellular targets, rather than one specific site of action. One of their molecular actions is to form complex with proteins through nonspecific forces such as hydrogen bonding and hydrophobic effects, as well as by covalent bond formation (Cowan, 1999). The B ring of the flavonoids may intercalate or form hydrogen bond with the stacking of nucleic acid bases and further lead to inhibition of DNA and RNA synthesis in bacteria (Mori et al. 1987). Thus, their mode of antimicrobial action may be related to their ability to inactivate microbial adhesins, enzymes, cell envelope transport proteins, and so forth. Lipophilic flavonoids may also disrupt microbial membranes (Cowan, 1999).

Several flavonoids including apigenin, galangin, flavone and flavonol glycosides, isoflavones, flavanones, and chalcones have been shown to possess potent antibacterial activity (Cushnie and Lamb, 2005). In addition, several high-quality investigations have examined the relationship between flavonoid structure and antibacterial activity and these are in close agreement. The activity of quercetin, for example, has been at least partially attributed to inhibition of DNA gyrase. It has also been proposed that sophoraflavone G and (-)-epigallocatechin gallate inhibit cytoplasmic membrane function, and that licochalcones A and C inhibit energy metabolism (Cushnie and Lamb, 2005). Moreover, the crude extracts of plants are pharmacologically more active than their isolated active principles due to the synergistic effects of various components present in the whole extract (Padmanabhan et al., 2012).

The findings presented in this paper indicate that the ethanolic extracts obtained from the leaves of *Ficus drupacea*, *F. septica*, *F. deltoidea* as well as *F. hispida*, *F. mucoso*, *F. pumila*, *F. craterostoma* exhibit a favorable antibacterial activity against *C. freundii*. On the basis of these results, it is concluded that the studied plants extracts might be considered as potential sources of new antimicrobial drug. These data validate scientifically their inhibitory capacity attributed by their common use in folk medicine and contribute towards the development of new treatment options in aquaculture based on natural products. The chemical analysis of the aforementioned plant extracts should be performed to determinate their chemical composition and identify the exact phytochemicals responsible for antimicrobial

activity against *C. freundii*. In addition, they should be subjected to pharmacological evaluations with the aim of assessing their *in vivo* efficacy, toxicity, potential adverse effects, interactions and contraindications.

References

Ahmad S., Rao H., Akhtar M. et al. Phytochemical composition and pharmacological prospectus of *Ficus bengalensis* Linn. (Moraceae) J. Med. Plants Res. 2011. 5: 6393-6400.

Arunachalam K., Parimelazhagan T. Anti-inflammatory, wound healing and *in-vivo* antioxidant properties of the leaves of *Ficus amplissima* Smith. J. Ethnopharmacol. 2013. 145(1): 139-145.

Austin B., Stobie M., Robertson Paw. *Citrobacter freundii*: the cause of gastro-enteritis leading to progressive low level mortalities in farmed rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss* Waulbaum, in Scotland. Bull. Eur. Assoc. Fish Pathol. 1992. 12: 166-168.

Badger J.L., Stins M.F., Kim K.S. *Citrobacter freundii* invades and replicates in human brain microvascular endothelial cells. Infect. Immun. 1999. 67 (8): 4208-4215.

Baeck G.W., Kim J.H., Choresca J.R.C. et al. Mass mortality of doctor fish (*Garra rufa obtusa*) caused by *Citrobacter freundii* infection. J. Vet. Clin. 2009. 26: 150-154.

Bauer A.W., Kirby W.M., Sherris J.C., Turck M. Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disk method. Am. J. Clin. Pathol. 1966. 45 (4): 493-496.

Baya A.M., Lupiani B., Hetrick F. Increasing importance of *Citrobacter freundii* as a fish pathogen. AFS/FHS Newsletter. 1990. 18: 4.

Bejerano Y., Sarig S., Home M.T., Roberts R.J. Mass mortalities in silvercarp (*Hypophthalmichthys molitrix* (Valenciennes) associated with bacterial infection following handling. J. Fish Diseases, 1979. 2: 49-56.

Brummit R.K., Powell C.E.P. (Eds.) Authors of plant names. A list of authors of scientific names of plants, with recommended standard forms of their names, including abbreviations. Kew, 1992. 732 p.

Chen Y.S., Wong W.W., Fung C.P. et al. Clinical features and antimicrobial susceptibility trends in *Citrobacter freundii* bacteremia. J. Microbiol. Immunol. Infect. 2002. 35 (2): 109-114.

Cowan M.M. Plant products as antimicrobial agents. Clin. Microbiol. Rev. 1999.12 (4): 564-582.

Cushnie T.P., Lamb A.J. Antimicrobial activity of flavonoids. Int. J. Antimicrob. Agents. 2005. 26 (5): 343-356.

Dangarembizi R., Erlwanger K.H., Moyo D., Chivandi E. Phytochemistry, pharmacology and ethnomedicinal uses of *Ficus thonningii* (Blume Moraceae): a review. Afr. J. Tradit. Complement. Altern. Med. 2012. 10 (2): 203-212.

de Pádua S.B., Marques D.P., Sebastião F.A. et al. Isolation, characterization, and pathology of *Citrobacter freundii* infection in native Brazilian catfish *Pseudoplatystoma*. Braz. J. Vet. Pathol. 2014. 7 (3): 151-157.

Farsi E., Ahmad M., Hor S.Y. et al. Standardized extract of *Ficus deltoidea* stimulates insulin secretion and blocks hepatic glucose production by regulating the expression of glucose-metabolic genes in streptozotocin-induced diabetic rats. BMC Complement. Altern. Med. 2014. 14: 220.

Fernández A., Vela A.I., Andrada M. et al. *Citrobacter freundii* septicemia in a stranded newborn Cuvier's beaked whale (*Ziphius cavirostris*). J. Wildl Dis. 2011. 47 (4): 1043-1046.

Gul-e-Rana, Karim S., Khurhsid R. et al. Hypoglycemic activity of *Ficus racemosa* bark in combination with oral hypoglycemic drug in diabetic human. Acta Pol. Pharm. 2013. 70 (6): 1045-1049.

Ilyanie Y., Wong T.W., Choo C.Y. Evaluation of hypoglycemic activity and toxicity profiles of the leaves of *Ficus deltoidea* in rodents. J. Complement. Integr. Med. 2011. 8: 1.

Jeremic S., Jakic-Dimic D., Veljovic L.J. *Citrobacter freundii* as a cause of disease in fish. Acta Veterinaria (Beograd). 2003. 53 (5-6): 399-410.

Karunasagar I., Karunasagar I., Pai R. Systematic *Citrobacter freundii* infection in common carp, *Cyprinus carpio* L., fingerlings. Journal of Fish Diseases. 1992. 15: 95-98.

Kirana H., Agrawal S.S., Srinivasan B.P. Aqueous extract of *Ficus religiosa* Linn. reduces oxidative stress in experimentally induced type 2 diabetic rats. Indian J. Exp. Biol. 2009. 47 (10): 822-826.

Kirana H., Jali M.V., Srinivasan B.P. The study of aqueous extract of *Ficus religiosa* Linn. on cytokine TNF- α in type 2 diabetic rats. Pharmacognosy Res. 2011. 3 (1): 30-34.

Okoth D.A., Chenia H.Y., Koorbanally N.A. Antibacterial and antioxidant activities of flavonoids from *Lannea alata* (Engl.) Engl. (Anacardiaceae). Phytochem. Lett. 2013. 6: 476-481.

Padmanabhan P., Jangle S.N. Evaluation of *in-vitro* anti-inflammatory activity of herbal preparation, a combination of four medicinal plants. Int. J. App. Basic Med. Res. 2012. 2: 109-116.

Prager H.T.H., Tietze V., Bohme G. Verotoxinogenic *Citrobacter freundii* associated with severe gastroenteritis and cases of haemolytic uraemic syndrome in a nursery school: green butter as the infection source. Epidemiol. Infect. 1995. 199: 441-450.

Salem M.Z.M., Salem A.Z.M., Camacho L.M., Ali H.M. Antimicrobial activities and phytochemical composition of extracts of *Ficus* species: An overview. Afr. J. Microbiol. Res. 2013. 7 (33): 4207-4219.

Sanz F. Rainbow trout mortalities associated with a mixed infection with *Citrobacter freundii* and IPN virus. Bulletin of the European Association of Fish Pathologists/ 1991. 11: 222.

Sato N., Yamane N., Kawamura T. Systemic *Citrobacter freundii* infection among sunfish *Mola mola* in Matsushima Aquarium. Bulletin of the Japanese Society of Fisheries. 1982. 48: 1551-1557.

Tkachenko G., Buyun L., Osadovskyy Z. et al. *In vitro* screening of antimicrobial activity of ethanolic extract obtained from *Ficus lyrata* Warb. (*Moraceae*) leaves. *Agroecol. J.* 2016. 2: 155-160.

Tkachenko H., Buyun L., Terech-Majewska E. et al. The antimicrobial activity of some ethanolic extracts obtained from *Ficus* spp. leaves against *Aeromonas hydrophila*. *Trudy VNIRO.* 2016. 162: 172-183.

Tkachenko H., Buyun L., Terech-Majewska E. et al. *In vitro* inhibition of *Aeromonas hydrophila* growth by ethanolic extracts obtained from leaves of various *Ficus* species (*Moraceae*). Proceedings of V scientific and practical conference of International Association of Parasitologists «Parasitic systems and parasitocoenoses of animals». 24-27.06.2016, Vytebsk, Republic Belarus. P. 231-234.

Toranzo A.E., Cutrin J.M., Roberson B.S. et al. Comparison of the taxonomy, serology, drug resistance transfer, and virulence of *Citrobacter freundii* strains from mammals and poikilothermic hosts. *Applied and Environmental Microbiology.* 1994. 60: 1789-1797.

Usman H., Abdulrahman F., Usman A. Qualitative phytochemical screening and in vitro antimicrobial effects of methanol stem bark extract of *Ficus thonningii* (*Moraceae*). *Afr. J. Tradit. Complement. Altern. Med.* 2009. 6 (3): 289-295.

П. Хомяк
к. с.-г. н., директор
ДП ДГ «Жеребківське»

СПОСОБИ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ В КОРОТКОРОТАЦІЙНИХ СІВОЗМІНАХ ІЗ СОНЯШНИКОМ В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

Одним із основних завдань основного обробітку ґрунту в короткоротаційних сівозмінах із соняшником в посушливих умовах південного Степу є забезпечення оптимального водного режиму ґрунту як в цілому по сівозміні так і передусім для соняшнику. Найкращий спосіб основного обробітку ґрунту в короткоротаційній сівозміні із соняшником включає ярусну оранку під соняшник на глибину 35-40 см у поєднанні з мінімалізованим обробітком 8-10 см під зайнятий пар. Таким чином короткоротаційна сівозміна із зайнятим паром забезпечує врожайність соняшнику на рівні 27,2 ц/га, продуктивність сівозміни 36,6 кормових одиниць на 1 га сівозмінної площі та коефіцієнт енергетичної ефективності 4,4.

М. Шевніков
д. с.-г. н., професор
Полтавська державна аграрна академія
м. Полтава

ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ СОЇ В УМОВАХ НЕДОСТАТНЬОГО ЗВОЛОЖЕННЯ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Найбільш поширеною зернобобовою культурою довгий період у зоні Лісостепу був горох, який займав великі посівні площі. Приклад господарств Полтавської області показав, що посіви гороху за останні 20 років зменшились в 5–10 разів. Наприклад площа посіву цієї культури в період 1985–1994 рр. знаходилась в межах 100,1–117,4 га. Починаючи з 1985 року його посівні площі мали значну тенденцію до скорочення, особливо з 2000 року, до теперішнього часу зниження склало в 10 разів, посівні площі гороху стабілізувались на рівні 19,7–25,4 тис. га. Різкі коливання погодних умов, особливо досить нерівномірний розподіл кількості опадів, спричинили нестабільне зволоження ґрунту впродовж вегетаційного періоду.

Встановлено, що в умовах кращої вологозабезпеченості ґрунту першої половини вегетаційного періоду (травень-червень) горох забезпечує стабільну і високу врожайність зерна, тобто якщо значення коефіцієнта розподілу опадів становить 2,1–3,1, врожайність гороху буде високою (3,41 т/га). За нестачі опадів у цей період урожайність гороху різко знижується. За значення коефіцієнта в межах 0,2–2,0 врожайність знизилась (2,66 т/га).

Метою наших досліджень було вивчення впливу зовнішніх екологічних факторів на продуктивність сої і гороху в умовах лівобережної частини Лісостепу. Була вивчена урожайність сої, визначено максимальну і мінімальну урожайність культур, яка зустрічалась в дослідженні. У процесі подальшого аналізу, з метою виявлення дії конкретних агрометеорологічних факторів на врожайність сої, вивчали вплив температури повітря та кількості опадів. Враховуючи, що сума активних температур (понад +10 °С) в умовах лівобережної частини Лісостепу становить 2600–3000 °С, вважаємо її цілком достатньою для вирощування ранньостиглих та середньостиглих сортів сої. Більш суттєвим фактором є зволоження ґрунту, бо при ньому спостерігається значне коливання кількості опадів, особливо в період вегетації польових культур. Аналізуючи рівень врожайності сої в середньому за роки досліджень вказуємо на значну її відмінність у різні роки. Найбільш ймовірною урожайність була в межах 1,5–2,0 т/га, яка спостерігалася 4 роки з 10. Ґрунтово-кліматичні умови зони нестійкого зволоження являються також сприятливими для отримання врожайності сої в межах 2,0–2,5 т/га, що спостерігалось в 26 % досліджуваних років, або 3 роки з 10. Ймовірність отримання врожайності сої в межах 1,0–1,5 т/га, як і врожайності вище 2,5 т/га, складає по 13 %.

В умовах кращої вологозабезпеченості ґрунту першої половини вегетаційного періоду горох забезпечує стабільну і високу врожайність зерна,

за значення коефіцієнта розподілу опадів 2,1–3,1, врожайність гороху буде високою 3,41 т/га. За нестачі опадів у цей період урожай гороху різко знижується (за значення коефіцієнта в межах 0,2–2,0 врожайність знизилась до 2,66 т/га). Більша кількість опадів у другій половині вегетації (липень–серпень) забезпечує стабільно високу врожайність сої. За значення коефіцієнта розподілу опадів в межах 0,2–2,0 врожайність сої буде завжди високою – 1,79 т/га, і, навпаки, якщо показник коефіцієнта має значення 2,1–3,1, то врожайність її буде низькою – 1,28 т/га.

За вирощування сої необхідно звертати увагу на метеорологічні фактори даної місцевості та її біологічні вимоги, що сприятиме отриманню високої врожайності культури. Для росту і розвитку рослин, формування врожаю необхідні три основні фактори: світло, тепло, волога. Найбільш мінливі з них волога і тепло. Основним лімітуючим фактором високої продуктивності сої є вологозабезпеченість місцевості. У більшості випадків сума ефективних температур для ранньостиглих та середньоранніх сортів сої є достатньою для формування високої врожайності сої.

Впровадження інноваційних технологій в аграрний сектор України //
Матеріали міжнародної науково-практичної конференції // [Редкол.: В.Д.
Орехівський (відп. ред.) та ін.]. – Хлібодарське, 2018. – 124 с.

ЗБІРНИК

МАТЕРІАЛІВ МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ: «ВПРОВАДЖЕННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В АГРАРНИЙ СЕКТОР УКРАЇНИ»

Випуск готували:

Січкарь В.І., Зорунько В.І.,
Якименко М.В., Соломонов Р.В.,

Формат 70х108/16.

Друк. офсет.

Підписано до друку 15.05.2018 р.