

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

КОРХОВА Маргарита Михайлівна

УДК : 633.11:631.53.04(477.73)

**ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРТІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ
ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ СІВБИ ТА НОРМ ВИСІВУ В
УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ**

06.01.09 – рослинництво

дисертація на здобуття наукового ступеня
кандидата сільськогосподарських наук

Науковий керівник:

КОВАЛЕНКО Олег Анатолійович,

кандидат сільськогосподарських
наук, доцент

Херсон – 2015

ЗМІСТ

ВСТУП	4
РОЗДІЛ 1. СТАН ВИВЧЕННЯ ПИТАННЯ З ОСОБЛИВОСТЕЙ АГРОТЕХНІКИ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В РІЗНИХ ҐРУНТОВО-КЛІМАТИЧНИХ УМОВАХ	9
1.1. Роль сорту у підвищенні врожайності пшениці озимої	9
1.2. Теоретичні аспекти визначення оптимальних строків сівби пшениці озимої.....	19
1.3. Стан досліджень з вивчення впливу норм висіву насіння на продуктивність пшениці озимої.....	26
Висновки до розділу 1.....	32
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ	33
2.1. Ґрунтово-кліматична характеристика зони і погодні умови у роки досліджень.....	33
2.2. Методи і методика досліджень.....	43
Висновки до розділу 2.....	54
РОЗДІЛ 3. РІСТ І РОЗВИТОК РОСЛИН ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТУ, СТРОКІВ СІВБИ ТА НОРМ ВИСІВУ НАСІННЯ	55
3.1. Особливості осінньо-зимового росту та розвитку рослин пшениці озимої залежно від сорту, строків сівби та норм висіву насіння.....	55
3.2. Особливості росту та розвитку рослин пшениці озимої у весняно-літній період залежно від досліджуваних факторів.....	66
3.3. Стійкість до основних стресових факторів довкілля і виживання рослин пшениці озимої залежно від сорту, строків сівби та норм висіву насіння.....	73
Висновки до розділу 3.....	83

РОЗДІЛ 4. ФОТОСИНТЕТИЧНА ДІЯЛЬНІСТЬ РОСЛИН ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТУ, СТРОКІВ СІВБИ ТА НОРМ ВИСІВУ	86
4.1. Площа листкової поверхні пшениці озимої залежно від досліджуваних факторів.....	86
4.2. Фотосинтетичний потенціал і чиста продуктивність фотосинтезу пшениці озимої залежно від досліджуваних факторів...	92
Висновки до розділу 4.....	97
РОЗДІЛ 5. ПРОДУКТИВНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ ЗЕРНА СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ СІВБИ ТА НОРМ ВИСІВУ.....	99
5.1. Формування основних елементів продуктивності рослин і структури врожаю пшениці озимої залежно від досліджуваних факторів.....	99
5.2. Урожайність зерна пшениці озимої залежно від сорту, строків сівби та норм висіву насіння.....	114
5.3. Формування продовольчих якостей зерна пшениці озимої залежно від сорту, строків сівби та норм висіву насіння.....	122
Висновки до розділу 5.....	129
РОЗДІЛ 6. ЕКОНОМІЧНИЙ ТА ЕНЕРГЕТИЧНИЙ АНАЛІЗ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ДОСЛІДЖУВАНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ.....	132
6.1. Економічна ефективність вирощування пшениці озимої.....	132
6.2. Енергетична ефективність вирощування пшениці озимої.....	138
Висновки до розділу 6.....	143
ВИСНОВКИ.....	145
РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	148
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	149
ДОДАТКИ	176

ВСТУП

Актуальність теми. Збільшення виробництва якісного зерна пшениці озимої, як основної культури зони Степу, у 2015-2017 роках до 71-80 млн тонн є головним завданням аграрного комплексу України. Аграрною наукою вже тривалий час ведуться наукові дослідження з метою розробки технологій вирощування пшениці, за яких можливе зменшення впливу негативної дії абіотичних та біотичних факторів, які значною мірою знижують урожайність та погіршують показники якості зерна.

Південь України, завдяки своїм сприятливим природно-кліматичним умовам, вважається одним із провідних регіонів з виробництва зерна пшениці озимої високої якості. Але регіональний потенціал даної галузі реалізується недостатньо, про що свідчить динаміка показників розвитку зернового виробництва та його ефективності. При цьому у зв'язку з частими осінніми посухами досить актуальними залишаються проблеми отримання сходів пшениці озимої та вибору оптимального строку сівби.

У зоні Південного Степу України з пшеницею озимою проведено достатньо досліджень, проте відсутні відомості про особливості росту й розвитку рослин нових сортів: Кольчуга, Косовиця, Наталка та Благодарка одеська залежно від строків сівби та норм висіву насіння. Окрім того, недостатніми та неповними є дослідження з питань реакції нових сортів на агроекологічні, несприятливі та стресові чинники середовища внаслідок короткого терміну державної експертизи.

Тому, вивчення особливостей росту та розвитку нових сортів пшениці м'якої озимої залежно від умов вирощування в сучасний період представляє практичну і наукову значущість, а дослідження, спрямовані на добір сортів пшениці озимої, підвищення їх урожайності і якості зерна залежно від строку сівби та норми висіву насіння у Південному Степу України є актуальними.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Наукові розробки, узагальнені в дисертаційній роботі, були складовою частиною

тематичного плану Миколаївського національного аграрного університету, їх виконували за державними науково-технічними програмами: «Підвищення продуктивності агроландшафтів Південного та Сухого Степу» (державний реєстраційний номер 0105U001575) та «Розробка технологій вирощування сільськогосподарських культур у зв'язку зі зміною клімату» (державний реєстраційний номер 0113U001565).

Мета і завдання досліджень. Дослідженнями передбачалось удосконалення окремих елементів технології, зокрема обґрунтування коригування строків сівби та норм висіву нових сортів пшениці озимої по чорному пару для зони Південного Степу України, у зв'язку зі змінами клімату, які забезпечували б отримання гарантованих і сталих рівнів урожайності зерна високої якості за сприятливої ефективності запропонованих прийомів.

Для досягнення зазначеної мети були поставлені наступні завдання:

- визначити вплив строків сівби та норм висіву на польову схожість насіння досліджуваних сортів пшениці озимої;
- встановити особливості росту й розвитку рослин пшениці озимої сортів Кольчуга, Косовиця, Наталка і Благодарка одеська у порівнянні зі стандартом сортом Подолянка залежно від факторів, що взято на вивчення;
- дослідити динаміку лінійного приросту рослин пшениці озимої у основні фази росту та розвитку залежно від досліджуваних факторів;
- дослідити стійкість сортів пшениці озимої до несприятливих погодних умов (посухостійкість та зимостійкість) залежно від строків сівби та норм висіву;
- встановити динаміку накопичення досліджуваними сортами асиміляційної поверхні, чистої продуктивності фотосинтезу та фотосинтетичного потенціалу залежно від строків сівби та норм висіву;
- визначити оптимальну структуру елементів продуктивності сортів пшениці озимої залежно від строків сівби та норм висіву насіння;
- встановити вплив сорту, строку сівби та норми висіву насіння на

врожайність та якісні показники зерна пшениці озимої;

➤ дати економічну та енергетичну оцінку окремим елементам технології вирощування зерна пшениці озимої залежно від досліджуваних факторів.

Об'єкт дослідження: процеси росту, розвитку та формування врожайності і якості зерна нових сортів пшениці озимої залежно від строків сівби та норм висіву насіння в умовах Південного Степу України.

Предмет досліджень: сорти пшениці озимої, строки сівби, норми висіву, урожайність зерна, елементи структури врожаю, економічна та енергетична ефективність.

Методи досліджень. При проведенні досліджень використовували наступні методи: *польовий* (польові досліді, фенологічні спостереження, біометричні виміри рослин, облік урожаю); *лабораторний* (дослідження якості зерна та насіння, агрохімічний аналіз ґрунту); *розрахунково-порівняльний* – оцінка економічної та енергетичної ефективності; *математичної статистики:* дисперсійний, кореляційний, регресивний аналізи та графічне відображення даних в досліді.

Наукова новизна результатів досліджень. *Уперше* для Південного Степу України обґрунтовано кращий строк сівби пшениці озимої по попереднику чорний пар сортів Подолянка, Кольчуга, Косовиця, Наталка та Благодарка одеська порівняно з раніше рекомендованими, що ґрунтуються на даних температурного режиму та реакції рослин на зміну умов навколишнього середовища. Обґрунтована доцільність зміщення прийнятих для зони оптимальних строків сівби до більш пізніх. На основі досліджень, проведених за різних погодних умов, виявлено і науково обґрунтовано біологічні особливості та реакцію сортів пшениці озимої на строки сівби й норми висіву по чорному пару у зв'язку зі змінами клімату.

Удосконалено технологію вирощування культури шляхом оптимізації сортів, строків сівби та норм висіву насіння.

Набули подальшого розвитку питання формування елементів

продуктивності рослин пшениці озимої, урожайності та якості зерна залежно від сорту, строку сівби та норми висіву насіння.

Розраховано економічну та енергетичну ефективність розроблених елементів технології вирощування пшениці озимої в незрошуваних умовах Південного Степу України.

Практичне значення одержаних результатів. На основі проведених досліджень виробництву запропоновані агротехнічні заходи технології вирощування пшениці озимої по чорному пару, які забезпечують одержання понад 5,0 т/га якісного зерна за різних метеорологічних умов.

Сівба пшениці озимої сортом Наталка у строк 10 жовтня з нормою висіву 5 млн схожих насінин на 1 га дозволяє одержати максимальну врожайність високоякісного зерна та чистий прибуток 7231 грн/га, рівень рентабельності 104,9%

Результати досліджень були впроваджені у Навчально-науково-практичному центрі Миколаївського національного аграрного університету на площі 4,42 га та фермерських господарствах Миколаївської області: «МТД» Первомайського району на площі 134,5 га, «Основа» Первомайського району на площі 116,7 га та «Шикмани В» Новоодеського району на площі 21 га (додатки А, Б, В, Г).

Впроваджена технологія порівняно з існуючою забезпечила отримання врожайності на рівні 4,21; 5,82; 6,95 та 5,95 т/га відповідно, приріст урожайності зерна в господарствах за удосконаленою технологією порівняно з контролем склав 1,02; 1,31; 1,34 та 0,74 т/га.

Особистий внесок здобувача полягає у розробці програми досліджень, виконанні польових та лабораторних досліджень, здійснено літературний пошук і аналіз наукового матеріалу, обґрунтовано та узагальнено одержані результати досліджень, сформульовано основні положення дисертаційної роботи, висновки та рекомендації виробництву, за результатами досліджень підготовлено і опубліковано наукові праці, звіти, забезпечено впровадження та науковий супровід удосконалених елементів

технології.

Апробація результатів дисертації. Наукові результати експериментальних досліджень щорічно доповідалися та обговорювалися на засіданнях вченої ради факультету агротехнологій МНАУ, семінарах, конференціях, нарадах різного рівня, а також використовувалися в навчальному процесі зі студентами та слухачами курсів підвищення кваліфікації, керівників і фахівців Миколаївської та інших областей півдня України при проведенні «Днів поля», семінарів тощо.

Матеріали досліджень дисертаційної роботи представленні в наукових звітах кафедри рослинництва та садово-паркового господарства факультету агротехнологій Миколаївського національного аграрного університету за 2011-2014 рр. Основні положення і результати досліджень за матеріалами дисертації оприлюднені, обговорені і схвалені на засіданнях науково-методичної та вчених рад Миколаївського національного аграрного університету.

Публікації. За результатами дисертаційного дослідження опубліковано 17 друкованих наукових праць, серед яких 5 статей у фахових виданнях України, 4 – у іноземних виданнях, 8 – матеріали конференцій.

РОЗДІЛ 1

СТАН ВИВЧЕННЯ ПИТАННЯ З ОСОБЛИВОСТЕЙ АГРОТЕХНІКИ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В РІЗНИХ ҐРУНТОВО-КЛІМАТИЧНИХ УМОВАХ

1.1. Роль сорту у підвищенні врожайності пшениці озимої

Для виконання завдань комплексної програми «Зерно України – 2015», якою передбачено в найближчій перспективі довести середньорічні збори зерна до 80 млн тонн, виробництву необхідно більш повною мірою реалізовувати існуючі резерви.

Вагомим чинником стабілізації і підвищення врожайності продовольчого зерна з високими показниками якості в сучасних умовах можливе лише при впровадженні нових високопродуктивних, конкурентно-спроможних сортів із широкою агроекологічною пластичністю і підвищеними адаптивними властивостями до несприятливих і екстремальних умов середовища, найважливішими з яких є посухо- й жаростійкість [1-6].

Використання високопродуктивних сортових рослинних ресурсів є найважливішою ланкою сільського господарства, основою економічного і соціального розвитку держави. За висновками спеціалістів та результатами проведених досліджень в Україні, Білорусії і Росії впровадження у виробництво нових сортів є найменш затратним та екологічно-безпечним фактором інтенсифікації, який суттєво впливає на одержання додаткового рівня врожаю на 20 % [7-9].

Внесок сорту у досягнутий за останні 25-30 років рівень урожайності пшениці озимої в Україні становить 45-50 % [10], у країнах Західної Європи – 60 % [11], США – 27 % [12].

Ще М. І. Вавілов вказував, що один, навіть найкращий сорт, не може задовольнити всіх різносторонніх вимог до нього [13].

Доведено, що своєчасна сортозаміна дозволяє значно підвищити рівень урожайності культури без великих витрат коштів. Підраховано, що від вирощування старих сортів Україна щороку не добирає понад 2,5 млн тонн зерна [14].

За даними Селекційно-генетичного інституту НЦНС, віддача від нового сорту спостерігається у перші 1-2 роки після його впровадження до 0,7 т/га приросту порівняно зі «старими» сортами, які використовують у виробництві протягом тривалого періоду. Вже через 18-20 років продуктивність навіть видатного сорту рідко буде перевищувати врожайність нового [15]. Тому здійснення прискореної сортозаміни є дуже актуальним.

Для розв'язання проблеми виробництва пшениці наша країна в особі Українського інституту експертизи сортів рослин та державних закладів експертизи вирішує питання наукової основи формування сортових ресурсів з подальшим вивченням придатності сортів до поширення в Україні та занесенням їх до Державного Реєстру.

Відомо, що використання старих сортів занесених до Реєстру понад 8-10 років тому, призводить до збитків. Тому, рекомендується добирати нові, зареєстровані в останні 3-5 років, адже кожна сортозаміна дає прибавку урожайності 0,5-0,8 т/га. Так, під час сортовипробуванням пшениці м'якої озимої на Первомайській ДСДС (нині Первомайська лабораторія Миколаївського ОДЦСР) у 2007 – 2009 рр. урожайність нових, рекомендованих для вирощування у зоні Степу сортів, була вища прийнятих у цій зоні сортів-стандартів на 0,21-1,0 т/га [16, 17].

Завдяки роботі селекціонерів постійно підвищується генетично фіксована потенційна врожайність сортів понад 10,0 т/га, про що свідчать результати Державного сортовипробування.

Генетичний потенціал продуктивності сучасних сортів, створених в Інституті фізіології рослин і генетики НАН України та Миронівському інституті пшениці імені В. М. Ремесла під керівництвом академіка В. В. Моргуна сягає понад 10,0-12,4 т/га. Так, у 2009 році сорт пшениці

озимої Фаворитка на Черкащині на площі 136 га забезпечив отримання рекордної за всю багатовікову історію України врожайності зерна – 13,18 т/га [18].

В Республіці Білорусь встановлено рекордну урожайність сорту пшениці м'якої озимої Щедра – 10,46 т/га на площі 34 га [19]. У Великобританії в 1981 році у польових умовах було отримано врожайність 13,99 т/га у змішаному посіві різних сортів. У 1985 році в Англії при вирощуванні сорту Ленгбей на площі 100 га сформовано врожайність зерна 16,0 т/га [20]. Пізніше у Новій Зеландії до книги рекордів Гіннеса було занесено врожайності двох англійських фуражних сортів – 14,30 та 16,20 т/га [21].

За результатами сортовипробування у Миколаївській області на Первомайській державній сортодослідній станції (тепер Первомайська лабораторія Миколаївського ОДЦСР) встановлено, що врожайний потенціал рекомендованих для умов Степу сортів пшениці м'якої озимої у сприятливі роки досягає 9,80 т/га [16].

Селекційний прогрес за останні роки постійно прискорюється, а його частка у прирості врожайності зерна пшениці озимої постійно зростає [22]. Так, за даними Українського інституту експертизи сортів рослин, до 2020 року питома вага приросту врожаю, одержаного за рахунок нового покоління сортів, складатиме 70-80 % або у 2-3 рази вище теперішнього рівня [23], а за підрахунками Всесвітньої організації продовольства в 2010-2012 рр. увесь приріст виробництва продукції рослинництва буде досягнуто за рахунок нових сортів. Для цього розробляється концепція «адаптивного рослинництва», як один із варіантів компромісного землеробства, яке ґрунтується на використанні сортів.

Тому ваговим чинником підвищення врожайності пшениці озимої є оптимізація сортового складу відповідно до ґрунтово-кліматичних умов, рівня агротехніки тощо.

Однією з причин, які перешкождали поширенню пшениці в дореволюційні часи було те, що сорти були не досить зимостійкими, переважно кримські та подекуди іноземні – менш пристосованими до тутешніх умов.

Перші сорти пшениці озимої – Кооперативна, Земка і Степнячка були створені для умов Півдня з місцевих сортів-популяцій методом індивідуального добору у відділі селекції Одеського дослідного поля (нині Селекційно-генетичний інститут – НЦНС). Вони відзначалися високою продуктивністю й посухостійкістю [24].

У 20-ті роки ці сорти займали великі площі посівів у виробництві. Однак, після того, як у 1928/29 сільськогосподарському році усі посіви пшениці озимої вимерзли, що свідчило про низьку зимостійкість цих сортів, перед селекціонерами постало нове завдання – створити нові сорти пшениці озимої, які повністю відповідали б вимогам виробництва. Першим сортом такого типу була Одеська 16, виведена видатним селекціонером Ф. Г. Кириченком [25-28].

Світову славу завоювали сорти пшениці озимої виведені на Миронівській дослідній станції (нині Миронівський інститут пшениці ім. В. М. Ремесла НААН України). Тут селекціонерами В. Є Желткевичем, Л. І. Ковалевським та І. М. Єремєєвим було виведено зимостійкий, досить врожайний з високими хлібопекарськими властивостями сорт пшениці озимої Українка 0246, районований у 1924 році. Понад 30 років його висівали у виробництві на великих площах, зокрема в зоні Степу [6].

У післявоєнні роки великого поширення набули такі сорти як: Одеська 3, Одеська 12, Одеська 16 та Білоцерківська 198. При цьому сорт Одеська 3 за площею посіву у той час займав перше місце в світі. Ці сорти відзначалися вищою врожайністю, але мали схильність до вилягання [27-31].

Тому підвищився попит на нові стійкі до вилягання високопродуктивні сорти такі, як Безоста 1, Миронівська 808, Аврора, Приазовська,

Веселоподолянська 499, Степова 135, Кавказ, Пименка та інші, які були районовані в 60-70-ті роки для ряду областей Півдня України [13, 28, 32-35].

Зокрема, Безоста 1 та Миронівська 808 стали сортами – шедеврами у всьому світі, за унікальне поєднання високої зимостійкості, продуктивності та якості зерна, а їх творці П. П. Лук'яненко і В. М. Ремесло зайняли третє і четверте місця у списку найвидатніших селекціонерів світу [36].

Так, сорт Безоста 1 у південних районах колишнього СРСР займав біля 8 млн га та більш як 4 млн га в Болгарії, Угорщині, Румунії, Польщі та ін. [28]. Миронівська 808 став сортом нового типу, який за досить короткий термін був районований в 79 областях України і Росії та став поширений у країнах Західної Європи. За його участю створено більше 150 сортів пшениці на п'яти континентах Земного шару [6].

Наступним кроком в селекції пшениці було створення американським селекціонером Норманом Борлоугом у 1947 році низькорослих (напівкарликових) сортів, які мали вищу потенційну врожайність за рахунок укорочення загальної висоти стебла та зменшення його маси, а також зменшення довжини і збільшення діаметра міжвузлів. Появу нових високопродуктивних сортів пшениці озимої та інших зернових культур назвали «зеленою революцією», а Н. Е. Борлоуг був удостоєний звання лауреата Нобелівської премії миру [6, 37].

Завдяки впровадженню у виробництво напівкарликових та карликових сортів пшениці в Мексиці, Індії, Пакистані, на Філіппінах у 60-х рр. подвоївся рівень врожайності за короткий період, значно збільшилися валові збори зерна у всьому світі [6].

Але, низькорослі сорти Борлоуга були не придатними для вирощування в Україні через низьку морозостійкість. Тому, провідними селекціонерами нашої країни методом мутагенезу було виведено перший сорт короткостеблової пшениці Киянка. Цей прорив дав нашій економіці відчутний ефект і в 1997 році відзначений Державною премією України [38].

Основоположником нового напрямлення в селекції пшениці – створенні зимостійких та посухостійких сортів напівкарликового типу є С. Ф. Лифенко. Ним було створено в Селекційно-генетичному інституті понад 20 сортів пшениці озимої, найпоширеніші з яких Одеська напівкарликова, Одеська 75, Обрій, Південна зоря, Киянка і Напівкарлик 3, які були районовані на початку 70-х років минулого століття [28].

Сорти пшениці озимої, які створені в останні 15 років відрізняються від сортів селекції 70-80-х років підвищеними показниками жаро-псухостійкості, врожайності і особливо якості зерна. Нове покоління низькорослих сортів характеризуються вищим генетичним потенціалом урожайності та кращими адаптивними властивостями. Але, для реалізації високого генетичного потенціалу сучасних низькорослих сортів потрібен високий агрофон, кращі попередники, поліпшені агротехнології, сприятливі умови вегетації, тощо. В той же час, сорти з обмеженим потенціалом урожайності не доцільно використовувати на високих агрофонах [5, 6].

Згідно методики державного сортовипробування [39], занесені до Державного Реєстру сорти прийнято відносити до відповідних груп за найважливішими морфо-агробіологічними ознаками (висотою, ступенем інтенсивності, групою стиглості, тощо), що звичайно сприяє вирішенню проблеми добору сортів. Ступенем інтенсивності сорту розрізняють вимоги сорту до ресурсо-технологічного забезпечення вирощування культури.

При підборі сортів необхідно враховувати реакцію їх на засоби інтенсифікації. Таким чином, за даними науковців, сучасні сорти пшениці озимої за найважливішими ознаками слід відносити до відповідних типів [39].

Ф. Г. Кириченко [30, 40] розподіляв сорти пшениці м'якої озимої за генетичним потенціалом на 2 типи. До першого він відносить інтенсивні сорти з максимальним потенціалом урожайності, сильні за якістю зерна, висотою до 100 см, стійкі до основних хвороб, із середнім чи високим рівнем зимостійкості, морозостійкості та посухостійкості. З них, у 70-ті і 80-ті роки

широко розповсюдженими були Безоста 1, Аврора, Кавказ, Південна зоря. Ці сорти краще реалізують свій потенціал продуктивності на високих агрофонах і за сприятливих умов. Тому їх доцільно вирощувати за інтенсивними технологіями, оскільки вони в умовах зниження використання засобів інтенсифікації технології вирощування різко зменшують урожайність.

Другий тип – напівінтенсивні сорти, які мають висоту рослин 100 см і більше, відзначаються високою агроекологічною пластичністю, морозо- й зимостійкістю, доброю регенераційною здатністю після перезимівлі, мають перевагу над сортами першого типу за стабільністю врожайності при розміщенні їх після непарових попередників та за екстремальних умов, пластичніші щодо строків сівби, завдяки максимально виявленим адаптивним властивостям. Недоліком їх є нижчий рівень продуктивності, ніж у сортів інтенсивного типу, через схильність до вилягання. Тому їх доцільно висівати на середніх агрофонах, нижчому рівні родючості ґрунтів, після посередніх і задовільних попередників, за недостатнього агротехнологічного забезпечення. До цього типу відносять сорти Одеська 267, Донецька 48, Запорука, Польовик, Шестопалівка та інші [41].

М. А. Литвиненко [42] до виділених Ф. Г. Кириченком двох сортотипів додає третій, проміжний, або універсальний тип сортів, створений вперше у світі у Селекційно-генетичному інституті з комплексною стійкістю проти семи основних фітозахворювань із оптимальною висотою рослин 90-105 см, що забезпечують рівень врожайності 8,50-1,15 т/га і є стійкішими до вилягання та несприятливих умов середовища. Першим таким сортом став Альбатрос одеський [43].

Завдяки комплексу господарсько-цінних ознак і властивостей, вони здатні формувати високий нижній поріг урожайності за несприятливих і навіть екстремальних умов. Ці сорти також добре реагують на внесення добрив і високі агрофони, але на відміну від сортів інтенсивного типу, вони менш вимогливі до попередників.

В. І. Ковтун [44] сорти, що створені в Донському селекційному центрі, теж поділяє на три типи. До першого, інтенсивного типу, він відносить напівкарликові сорти для вирощування по чорному пару та інтенсивній технології – зерноградка 11, Ростовчанка 5 та інші. До другого, напівінтенсивного типу, як і Ф. Г. Кириченко [30, 40] він відносить середньорослі сорти, призначені для вирощування після удобрених непарових попередників (кукурудзи на силос, озимих і ярих колосових, соняшнику). Такими є: Дон 93, Донський маяк, Девіз та інші. До третього, універсального, тобто проміжного типу, як і М. А. Литвиненко [42], він пропонує сорти Єрмак, Дон 105, Пам'яті Каліненка, Донський сюрприз, призначені для вирощування після кращих попередників і удобрених непарових попередників – гороху, зернобобових та бобово-злакових сумішках.

На відміну від вище зазначених авторів, В. В. Кириченко, В. М. Костромітін та А. А. Корчинський [45] виділяють четвертий тип сортів – екстенсивний, для якого характерні висока стійкість до зональних лімітуючих факторів, біологічна спроможність формувати врожай на бідних за вмістом поживних речовин ґрунтах, менший винос елементів живлення, ефективніше використання попередників, стійкість до запалу зерна та до проростання зерна в колосі за надмірного зволоження.

Нині зареєстровані сорти пшениці м'якої озимої, Ю. Ф. Терещенко, Л. І. Уліч та інші [46, 47], за інтенсивністю і типом до умов вирощування поділяють на високоінтенсивні (напівкарликові або низькорослі), інтенсивні (сортотип Безостої 1, середньорослі або «універсальні») і пластичні (сортотип Миронівської 808). Високоінтенсивні сорти призначені для високоінтенсивних технологій переважно для степової зони з урахуванням рівня агротехніки в господарствах, оскільки вони вибагливі до високого агрофону, попередників, оптимальних строків сівби, але мають невисокі адаптивні властивості.

Такі сорти вирізняються високою потенційною врожайністю (понад 10,0 т/га), відмінними якостями зерна, доброю посухостійкістю, зимостійкістю та хорошою стійкістю до грибних захворювань [48].

Отже, критерієм у доборі сортів для різних рівнів господарювання та агрофонів є ступінь їхньої інтенсивності. Але слід врахувати, що для ефективнішого використання генетичного потенціалу наявних сортів з врахуванням їх біологічних особливостей потрібно удосконалити систему добору та уточнення елементів сортової агротехніки, у тому числі визначення оптимальних строків сівби та норм висіву у кожній ґрунтово-кліматичній зоні [1, 49, 50].

Численними дослідженнями доведено, що значну роль у вирішенні проблеми реалізації природного потенціалу сортів має відігравати еколого-адаптивний підхід до добору сортів для певних агрокліматичних зон, підзон, мікрозон і господарств з різною спеціалізацією й ресурсними можливостями, нові сорти нерідко попадають у не відповідні умови та їхній генетичний потенціал реалізується недостатньо [51, 52].

Так, І. М. Єремеев [53, 54], відмічаючи у свій час переваги сорту Українка 0246, застерігав від поширення її за межами відповідних ґрунтово-кліматичних умов.

Результати досліджень з післяреєстраційного сортовивчення пшениці озимої на чотирьох закладах експертизи зони Степу показали, що агробіологічні показники одних і тих же сортів залежать від вирощування їх у різних ґрунтово-кліматичних підзонах Степу України. Так, сорт Подолянка у середньому за 2 роки досліджень (2008-2009) на Миколаївському ОДЦЕСР забезпечив урожайність 6,36 т/га, на Новоодеській ДСДС (нині Новоодеська лабораторія) – 5,13 т/га, на Херсонському ОДЦЕСР – 3,77 т/га, а на Константинівській ДСС (Константинівська лабораторія Донецького ОДЦСР) – 6,18 т/га [55].

Вимоги до сортів зернових культур, зокрема пшениці м'якої озимої, як одного із факторів стабільного підвищення врожайності, зростають. Не

зважаючи на очевидні досягнення в селекції сортів пшениці, коли генетичний потенціал врожайності перевищує 10,0 т/га, реалізація його досягає не більше 50%, оскільки рівень адаптивності ще не достатній для отримання гарантовано стабільних високих урожаїв цієї культури [45, 46].

В останні роки виробники зерна пшениці озимої відчули значні кліматичні зміни. Стабільність урожайності сортів значною мірою залежить від дії лімітуючих факторів: коливання температури взимку, вимерзання, відлиги, льодяну кірку, посухи або перезволоження в період вегетації, ураження рослин грибковими хворобами та ін.

Н. В. Тупіцин [56] запевняє, що в умовах значної варіабельності рослинницької продукції по роках і територіях найбільшого значення набувають вузькоадаптовані сорти і, що для умов нестійкого землеробства потрібні сорти з високою агроекологічною стійкістю. Наприклад, одні для південних схилів, а інші для північних, або одні на малопродуктивних супісках, а інші на високородючих чорноземах.

І. В. Яшовський [57] відмічав, що важливими показниками рівня адаптивності сортів є їх здатність відновлювати до нормального рівня процеси метаболізму після дії стресового фактора, що найчастіше повторюється у кожній ґрунтово-кліматичній зоні. Тобто, кожному сорту пшениці озимої властиві свої критичні порогові параметри стійкості до стресових факторів.

І. Т. Нетіс та інші [41, 44] також надають перевагу вдалому добору для окремих господарств сортів з різними біологічними властивостями (за строками досягання, стійкістю до вилягання, обсіпання, стресових явищ тощо). Особливу увагу надано скоростиглим сортам, які встигають сформувати повноцінне зерно до настання літньої спеки, на відміну від пізньостиглих. Доведено, що фактор скоростиглості у посушливих умовах впливає на врожайність за рахунок механізму «уникнення» посухи, а також має велике значення в зниженні втрат врожаю при збиранні [42].

Зміна клімату в останні роки, зокрема, підвищення середньорічних температур та збільшення ризику посухи, вимагають вирощування інтенсивних, високопродуктивних та посухостійких сортів [58].

Потенціал продуктивності нових інтенсивних сортів став чи не найголовнішим фактором біологізації рослинництва. За інтенсивних технологій вирощування ефект від оптимізації сортового складу зернових досягає 2-5 т/га, а врожайність – понад 7 т/га [59]. Це підтверджують і результати сортовипробовування. Так, у 2009 році на Первомайській ДСДС (нині Первомайська лабораторія Миколаївського ОДЦСР) найвищу врожайність серед 26 нових сортів пшениці озимої отримано по сортах: Небокрай – 9,80 т/га, Евклід – 9,22 т/га, Нива Київщини – 9,21 т/га [17].

Як бачимо, проблема добору сорту є дуже важливою і водночас складною. Степова зона має велике різноманіття умов вирощування пшениці озимої. За таких умов один сорт, навіть з широким адаптивним потенціалом, не здатний забезпечити стабільний збір зерна.

У зв'язку з цим, у великих сільськогосподарських підприємствах необхідно вирощувати 3-5 сортів, різних за типами вимог до умов вирощування, які різняться між собою довжиною вегетаційного періоду, реакцією на рівень агротехніки, строками сівби, посухостійкістю та іншими біологічними і господарськими властивостями, що дасть можливість одержати максимальний збір зерна навіть за несприятливих погодних умов.

1.2. Теоретичні аспекти визначення оптимальних строків сівби пшениці озимої

Відомо, що строк сівби є одним з найефективніших елементів технології, який не потребує додаткових матеріальних витрат, але суттєво впливає на час з'явлення і повноту сходів, подальший ріст і розвиток рослин, морозо- та зимостійкість, стійкість проти хвороб, шкідників, бур'янів,

вилягання, а також на реалізацію потенціалу продуктивності та якості пшениці [60, 61]. Важливо не лише одержати дружні сходи, а й мати їх в оптимальні для кожної зони строки, які визначаються температурними умовами, характером розподілу опадів та біологічними особливостями сортів [62-65].

Однією з найбільш поширених причин недобору врожаю пшениці є порушення строків сівби. Тому це питання є одним з основних у ланцюзі технології вирощування пшениці озимої.

Питання оптимальних строків сівби пшениці озимої вивчається вже давно. Проте, зміна поколінь сортів, їх біологічних особливостей, родючості ґрунту, а також потепління у кожній природно-кліматичній зоні зумовлює необхідність час від часу переглядати й уточнювати строки.

Академік А. І. Задонцев ще у 30-ті роки минулого століття започаткував унікальні дослідження щодо вивчення строків сівби озимих культур, зокрема пшениці, в зоні Північного Степу України. Особливу увагу у своїх розробках він приділив питанням оптимізації строків сівби озимих культур у різних агрокліматичних регіонах України, які й до нині не втратили своєї актуальності [66].

Вивченню строків сівби пшениці озимої велику увагу приділяли Є. С. Уланова [67], І. Г. Грушка [68], Н. Н. Кулешов [69], П. П. Лук'яненко [70], А. І. Носатовський [71] та багато інших відомих вчених.

Більшість вітчизняних і зарубіжних вчених вважають, що при дуже ранньому строці сівби рослини переростають, уражуються хворобами, а при пізньому, навпаки, не встигають достатньо вкорінитися й розкущитися, що призводить до пригнічення розвитку рослин, формування малої кількості продуктивних стебел та зниження врожайності [50, 72-76].

Дослідженнями встановлено, що для кожної агрокліматичної зони правильно підібрані строки сівби пшениці озимої мають важливе значення як у сприятливі, так і несприятливі роки. Але, в науковій літературі зустрічаються досить різні рекомендації. Наприклад, результатами

багаторічних досліджень (1967-1986 рр.) у Всесоюзному науково-дослідному інституті кукурудзи (нині ДУ Інститут сільського господарства Степової зони НААН України) із поширеним на той час сортом пшениці озимої Безоста 1 визначено оптимальний строк сівби по чорному пару з 7 по 15 вересня, за якого формувалася найвищий урожай [27].

У працях Я. В. Губанова [62] та Л. А. Животкова [77] у ці ж роки для умов Степу України найбільш оптимальними строками сівби пшениці озимої у північній зоні Одеської, Херсонської та Миколаївської областей встановлені з 1 по 15 вересня, у центральній – з 5 по 20, а у південній – з 10 по 25 вересня.

На підставі багаторічних досліджень В. І. Бондаренко та ін. [78] у степових районах України найбільш високі врожаї пшениці озимої по чорному пару одержували за сівби з 5 по 20 вересня.

Д. Шпаар [22] наводить оптимальні для південних районів Миколаївської, Херсонської та Одеської областей строки сівби пшениці озимої по чорному пару – з 15 по 25 вересня.

Дослідами наукових установ, а також практикою передових господарств наприкінці 90-х та на початку 2000-х років визначено оптимальні строки сівби пшениці озимої для північних і центральних районів Степу – 20-25 вересня, південних районів – 25 вересня – 5 жовтня, а для Автономної Республіки Крим і південних районів Херсонської області – 15-20 жовтня [74, 79].

Для забезпечення достатньої біологічної стійкості посівів і високої врожайності зерна і насіння, сорти пшениці озимої у виробничих умовах на Півдні України Шаповаринська Н. М. рекомендує висівати у строк 25 вересня [80].

Дослідженнями Є. М. Лебідя [81] встановлено оптимальні строки сівби пшениці озимої для північних районів Степу з 10 по 20 вересня, для південних – з 20 по 30 вересня.

Більшість вчених вважають, що за наявності вологи у ґрунті, найкращі умови для росту і розвитку рослин та формування високого врожаю пшениці озимої по чорному пару у Херсонській та Одеській областях забезпечує сівба з 25 вересня по 5 жовтня [82-89].

У досліджах Інституту зрошуваного землеробства НААН України найвищу врожайність пшениця озима забезпечувала по чорному пару при сівбі в період з 15 вересня по 5 жовтня [41].

Встановлено, що різні за біологічними ознаками сорти по-різному реагують на строки сівби [60, 79, 89-95].

Так, деякі сорти гірше переносять зимівлю у фазі 4-6 стебел, ніж у фазі 2-3 стебел, тому на ранніх посівах таких сортів відмічається великий недобір урожаю. Сорти з підвищеною фотоперіодичною реакцією та зимостійкі слід висівати раніше, а з короткою стадією яровизації на 5-10 днів пізніше сортів, які мають тривалу стадію яровизації [62, 96, 97].

За результатами державного післяреєстраційного вивчення у 2001–2002 роках у закладах експертизи сортів рослин степової зони виявили, що строки сівби пшениці озимої з 15 по 30 вересня забезпечили формування максимального рівня врожайності у 70% випадків. Але, такі сорти як Лада одеська, Любава одеська, Застава одеська, Альбатрос одеський та Одеська 267 найвищі врожаї забезпечили за ранніх строків сівби – з 25 серпня по 5 вересня [98].

На думку деяких вчених, врожайність напівкарликових сортів при оптимальному строці сівби є вищою, ніж у середньорослих сортів. Сорти інтенсивного типу потребують висіву у більш зжаті строки. Рання сівба інтенсивних сортів призводить до послаблення стійкості рослин до хвороб, шкідників та умов перезимівлі, а більш пластичні сорти меншою мірою реагують на зміну строків сівби [79].

Німецькі вчені за сівби пшениці озимої у пізні строки рекомендують висівати сорти, які здатні зниження продуктивної куцистості компенсувати високою масою 1000 зерен [99].

Дослідження І. Т. Нетіса [41] доводять, що усі сорти, які слабо реагують на тривалість дня та мають інтенсивний ріст і розвиток, краще висівати у кінці прийнятого для зони оптимального строку сівби, а також у допустимі та пізні строки, за яких вони забезпечують вищу врожайність, ніж інші сорти. У першу половину рекомендованого строку вчений рекомендує висівати сорти, які за нестачі коротких днів сильно гальмують ріст, входять у зиму недорозвиненими, що призводить до недобору врожаю.

У дослідах Л. Х. Макарого та інших [100], сорт пшениці озимої Руса, що має інтенсивний ріст восени, за сівби в оптимальні строки за врожайністю поступається Херсонській безостій, а за пізніх строків забезпечує на 0,92-1,03 т/га вищу врожайність.

Результати трирічних досліджень (2011-2013 рр.) в Інституті зрошуваного землеробства НААН показали, що в умовах Південного Степу за вирощування пшениці озимої по чорному пару на початку оптимальних строків (з 15 вересня) можна висівати сорти Овідій і Кохана, а у кінці оптимальних і допустимих (5 і 15 жовтня) – Херсонська безоста [95].

Дослідженнями Селекційно-генетичного інституту встановлено, що в Одеській області для сортів Вікторія одеська і Лада одеська за сівби пшениці озимої по чорному пару оптимальним є строк з 25 вересня по 5 жовтня; Ніконія, Сирена одеська, Селянка – з 15 вересня по 5 жовтня; Одеська 267 – з 10 вересня по 5 жовтня; Струмок – з 5 вересня по 5 жовтня; Селянка і Сирена одеська – з 5 по 15 жовтня [59, 101].

Більшість вчених стверджують, що зміщення строків сівби від оптимальних, як у бік ранніх, так і у бік пізніх, без урахування особливостей року та сорту неухильно веде до зниження врожайності зерна пшениці озимої. Рання сівба часто призводить до надмірного росту рослин, збільшує небезпеку розвитку хвороб (бурої іржі, смугастої мозаїки) та пошкодження шкідниками (гесенською мухою, попелицею), збільшує ризик вимерзання, що часто призводить до зниження врожаю. Сівба після оптимальних строків

часто викликає обмежений ріст восени, що також негативно позначається на рівень врожайності [102-104].

І. Т. Нетіс [41] вважає, що допустимо ранні строки сівби пшениці після пару, хоча іноді і переростають, але забезпечують вищу врожайність зерна, ніж пізні. Так, багаторічними дослідження (1969-2008 рр.) в Інституті зрошуваного землеробства НААН встановлено, що врожайність пшениці озимої по чорному пару за ранніх строків сівби (5 вересня) становила 4,00 т/га, в оптимальні строки (25 вересня) – 4,06 т/га, а у пізні (15 жовтня) – 2,70 т/га. Недобір зерна при цьому становив 1,36 т/га (33,5%) порівняно з оптимальним строком.

За даними М. А. Литвиненка та В. Г. Чайки [63], ранній строк сівби формує найнижчу врожайність зерна пшениці озимої. При цьому негативний вплив ранніх строків сівби на півдні проявляється більшою мірою, ніж на півночі, що пояснюється відмінностями в тривалості осінньої та навіть зимової вегетації рослин: на півдні пшениця вегетує 90-100 діб, а в окремі роки і більше з періодичним припиненням і відновленням росту та розвитку рослин, а на півночі – 70-85 діб. За вологої теплої і тривалої осені найвищу врожайність зерна пшениця забезпечує за сівби пізніше середніх багаторічних строків, а у роки з менш сприятливими умовами осені – раніше.

Тому, при визначенні оптимального строку сівби пшениці, потрібно враховувати погодні умови осені, вологість ґрунту, попередник, сорт, температурний режим тощо.

На Півдні Німеччини не рекомендовано використовувати ранній строк сівби, через забур'яненість, високий ризик вимерзання, більший розвиток хвороб [105].

На думку А. Д. Гирки [106], між періодом росту і розвитку рослин пшениці озимої до припинення осінньої вегетації та строком сівби існує певний зв'язок, що й визначає їх подальший стан та загальну продуктивність.

І. Т. Нетіс [107] дійшов висновку, що регулювати час припинення осінньої вегетації пшениці неможливо, бо він визначається природними

чинниками і є фактором дестабілізації виробництва зерна. За умови раннього припинення осінньої вегетації оптимальні строки сівби пшениці зміщують на 10-12 днів у бік ранніх. Це зумовлено тим, що за раннього похолодання рослини пізніх строків сівби не встигають розкущитися і утворюють лише 2-3 листки. Тоді як рослини ранніх строків сівби за таких умов не переростають і забезпечують вищу врожайність зерна.

Важливо зазначити, що оптимальні строки сівби пшениці озимої не є постійними, вони змінюються з часом під впливом багатьох факторів.

В останні роки ряд наукових установ України дійшли висновку, що у зв'язку зі змінами клімату, погіршенням фітосанітарного стану полів та біологічними особливостями нових сортів у виробництві (скорочення терміну яровизації), строки сівби вимагають постійних досліджень для кожного нового сорту [108-112].

Так, аналіз даних досліджень Інституту зрошуваного землеробства НААН показали, що у 1967-1980 роках оптимальним строком сівби пшениці озимої по чорному пару був період з 5 по 20 вересня, а у 1981-1994 та 2006-2008 роках – з 25 вересня по 5 жовтня [41].

За даними багаторічних досліджень Миколаївської державної сільськогосподарської дослідної станції Інституту зрошуваного землеробства НААН, рекомендовані строки сівби для південної частини Степу були визначені близько 10 років тому – з 17 по 27 вересня [113]. Але, останніми роками у науково-дослідних установах Степу найвищу зернову продуктивність більшості сортів, що вирощувалися по чорному пару, одержано при сівбі з 20 по 30 вересня і навіть 5 жовтня, тобто у більш пізні за рекомендовані раніше строки. При цьому тривалість осінньої вегетації пшениці озимої збільшилася практично по всіх строках сівби у порівнянні з середніми багаторічними показниками на 10-12 діб [114].

Багаторічні дослідження ДУ Інституту сільського господарства Степової зони НААН України показують, що за останні 17 років в умовах північної підзони Степу України відбулося зміщення оптимальних строків

сівби пшениці озимої по чорному пару у середньому на 5 діб у бік пізніших, порівняно з раніше рекомендованими, що припадає на календарний термін з 15 по 25 вересня [114].

На думку багатьох вчених, перегляд основних агротехнічних заходів повинен відбуватися щонайменше один раз на 10 років, а оптимальні строки сівби пшениці озимої слід змістити на 10-15 днів пізніше, ніж вони були 10-15 років тому [115-118].

Отже, можна зазначити, що вплив строків сівби на ріст, розвиток та продуктивність рослин пшениці озимої вивчали багато дослідників, як в нашій країні, так і за кордоном. Тенденція зміни клімату в бік потепління потребує визначення оптимальних строків сівби пшениці озимої, одного з найважливіших заходів агротехнології та шляхів сталого виробництва зерна.

Загальний висновок цих досліджень полягає в тому, що вивчення нових сортів на фоні сівби у різні строки дасть змогу дати їм більш детальну характеристику за екологічними реакціями та рекомендувати виробництву елементи сортової агротехніки, що без додаткових матеріальних витрат забезпечить приріст урожаю та дасть змогу успішно конкурувати з виробниками зерна на світовому ринку.

1.3. Стан досліджень з вивчення впливу норм висіву насіння на продуктивність пшениці озимої

У системі агротехнічних прийомів вирощування пшениці озимої на основі адаптивного рослинництва важливу роль відіграють норми висіву від чого суттєво залежать ріст, розвиток і продуктивність рослин [119-121].

Проблема норм висіву насіння має довголітню історію. Великий вклад у вивчення цього питання внесли Д. М. Прянишников, М. С. Савицький, П. П. Лук'яненко, В. М. Ремесло та інші.

Постійне сортооновлення та створення нових інтенсивних сортів пшениці озимої, зміни погодних умов у Степовій зоні, а також у зв'язку з різким зменшенням обсягів внесення органічних та мінеральних добрив, актуальним питанням є вивчення оптимальної норми висіву пшениці особливо по пару.

Для створення високопродуктивного посіву пшениці озимої важливо сформувати оптимальну густоту стояння рослин та рівномірно розмістити їх на площі. Адже, для нормального росту і розвитку рослинам потрібна відповідна площа живлення, за якої вони будуть мати достатню кількість поживних речовин і води для створення необхідної вегетативної маси і формування зерна [122-124].

Основним прийомом формування оптимальної густоти стеблостою є норма висіву насіння, а допоміжним – куціння рослин. Посіви з оптимальною густотою не тільки краще перезимовують, але й скоріше дозрівають, що має важливе значення для посушливих районів [115].

Тому, на першому етапі формування посівів важливо створити оптимальну кількість рослин на одиниці площі. Високопродуктивні посіви зазвичай мають при сходах 380-400 рослин на 1 м², що забезпечується нормою висіву близько 4,0-5,0 млн схожих насінин на гектар. Досліджено, що при підвищенні норми висіву насіння з 3 до 7 млн на 1 гектар збільшується кількість рослин при сходах з 231 до 550 шт./м² і продуктивних стебел з 615 до 777 шт./м², але при цьому знижується куцистість рослин і продуктивність колосу [41]. Таким чином, біологічна особливість зернових колосових більше куцитися при зріджених посівах є досить вагомим фактором, який значною мірою корегує норми висіву.

У зв'язку з тим, що кількість насінин в одиниці маси варіює достатньо широко залежно від сортових різновидностей, норму висіву насіння рекомендують розраховувати за їх кількістю на одиниці площі, а не в кг/га [79, 125, 126].

Відомо, що як зріджені, так і загущені посіви пшениці, призводять до зниження врожаю. При загущенні посівів внаслідок великої конкуренції індивідуальний розвиток рослин погіршується, значна частина пагонів і цілих рослин відмирає, рослини витягуються, погано загартовуються, сильніше ушкоджуються хворобами, більше витрачають води й поживних речовин, стають схильними до вилягання, формують тонкі стебла, дрібний колос, що негативно впливає на врожай. Не обґрунтоване зменшення норми висіву знижує врожайність більше, ніж при її завищенні, оскільки в результаті сильного куціння утворюється велика кількість підгону, який не формує зерна або утворює дрібне зерно і формується недостатня кількість продуктивних стебел [11, 41, 127-129].

Оптимальна норма висіву не є величиною постійною – вона залежить від багатьох факторів і передусім від якості насіння, сорту, строку і способу сівби, ґрунтово-кліматичних умов, попередника, вологості й родючості ґрунту тощо. При цьому для різних зон, сортів і строків сівби з урахуванням агрофізичних властивостей ґрунту й вологозабезпеченості оптимальними нормами висіву вважаються від 400 до 700 схожих насінин на 1 м² [11, 79, 130-133].

У 60-70 роки минулого століття за даними Херсонського сільськогосподарського інституту (нині ДУ Херсонський державний аграрний університет) в середньому за два роки (1968-1969), урожайність пшениці озимої за норми висіву 3 млн схожих насінин на гектар по чорному пару становила 3,79 т/га; 6 млн – 4,06; 7 млн – 4,16 т/га [134].

Дослідження І. Т. Нетіса показали, що по чорному пару у сприятливі роки, коли ґрунт достатньо зволожений, для отримання повних сходів та доброго їх куціння норму висіву пшениці озимої слід зменшувати до 3 млн схожих насінин на гектар, а у несприятливі – збільшувати до 5 млн схожих насінин на гектар [41].

На думку С. С. Ярошенка [135] найвищий рівень зернової продуктивності формується за інтенсивної технології і норми висіву 4 млн схожих насінин на гектар.

Норми висіву необхідно щороку уточнювати не тільки в межах області та району, а й у кожному господарстві та встановлювати для кожного поля окремо залежно від ґрунтово-кліматичних умов та інших конкретних обставин, про що свідчать дослідження наукових установ.

Так, у 60-х роках минулого століття з наслідків цих досліджень, а також досвіду багатьох колгоспів і радгоспів було встановлено оптимальні норми висіву пшениці м'якої озимої: для північних районів Миколаївської та Одеської областей у виробничих умовах – 5,5 млн схожих зерен на гектар, у центральних і південних районах Одещини та Миколаївщини та в усіх районах Херсонщини – 4,5 млн схожих зерен на гектар [27].

У рекомендаціях Інституту кукурудзи (нині ДУ Інститут сільського господарства Степової зони НААН) для степових регіонів була встановлена оптимальна норма висіву пшениці озимої по чорному пару 3,5-4,5 млн шт./га [136].

Дослідженнями Дудяка І. Д. та Гладій Т. М. в умовах ВАТ «Нива» Новоодеського району, Миколаївської області встановлено, що найвища врожайність зерна пшениці озимої по чорному пару формується за норми висіву 4 млн шт./га [137].

Норми висіву тісно пов'язані зі строками сівби. За сівби у ранні строки рослини добре кущаться й оптимальний стеблостій формується при менших нормах висіву – по пару 3,0-4,0 млн шт./га; після непарових попередників – 4,0-4,5 млн шт./га. В оптимальні строки сівби пшеницю озиму краще висівати з нормою висіву 4-4,5 і 5,0 млн шт./га відповідно. За пізніх строків сівби рослини восени не кущаться, тому для створення оптимальної густоти стеблостою норму висіву необхідно збільшувати до 5,5-6,0 млн схожих насінин на гектар з тим, щоб навесні нараховувалось не менше 300 рослин на 1 м² [11, 27, 41, 124].

В Угорщині за сівби пшениці озимої в оптимальні строки (8 жовтня) отримали найбільшу врожайність зерна (6,00-7,53 т/га) за найнижчої норми висіву – 3,5 млн шт./га. За сівби в більш ранні, або більш пізні строки, перевагу мала норма – 6,5 млн шт./га [138].

В останні роки в Німеччині спостерігається тенденція до зниження норми висіву, яка залежить від кількості опадів в літній період, сортів і строків сівби. Так, за сівби у ранні строки (1 жовтня) з доброю вологозабезпеченістю рекомендовано сіяти пшеницю озиму з нормою до 2,5 млн схожих зерен на гектар., а за несприятливих умов – від 3,5 до 4 млн схожих зерен на гектар. Збільшувати норму висіву насіння пшениці озимої до 4,1-4,6 млн шт./га слід лише у пізні строки – 15-30 листопада [139].

За даними А. В.Черенкова, О. І. Желязкова та інших вчених, пшениця озима за сівби по чорному пару у ранні строки (5.09) найвищу врожайність забезпечує з нормою висіву 4 млн схожих насінин на 1 га, в оптимальні строки (15-25.09) – 5 млн схожих насінин на 1 га, а у пізні строки (5-15.10) – 6 млн схожих насінин на 1 га [140].

Норма висіву пшениці значно залежить і від біологічних особливостей сорту. Висококущисті й високорослі, схильні до вилягання сорти, максимальну врожайність зерна забезпечують за зменшених норм висіву, а напівкарликові сорти – навпаки, зменшують. Тому для напівкарликових сортів доцільно норму висіву збільшувати на 0,5-1,0 млн схожих насінин на 1 га, порівняно з високорослими сортами. Але й короткостеблові сорти за норми висіву більше 6 млн схожих насінин на 1 га часто призводять до зниження врожаю через погіршення освітленості в посівах, більшої захворюваності рослин, збільшення витрат води і поживних речовин [12, 22, 141-144].

Результатами дослідів 60-х років з районованим сортом пшениці озимої Білоцерківська 198 на сортодільницях степової зони України встановлено оптимальні норми висіву насіння (від 4 до 5 млн шт./га), що в більшості випадків забезпечувало найвищу врожайність. Дещо з підвищеною нормою

висіву насіння (6 млн шт./га) рекомендовано було висівати сорт Одеська 16, який за 3 роки досліджень (1960-1963 рр.) на Первомайській сортодільниці Миколаївської області (нині Первомайській лабораторії Миколаївського ОДЦЕСР) забезпечив приріст урожаю 0,09 т/га [141].

На думку Д. Шпаара, при визначенні оптимальної норми висіву треба виходити із того, що доцільніше створити менш щільні посіви, які краще регулювати удобренням та ретардантами. Збільшені норми висіву призводять до більших витрат насіння, вилягання, хвороб [22].

Норма висіву пшениці озимої значною мірою залежить також від крупності насіння [144]. Крупне насіння найбільші переваги по врожаю забезпечує при менших нормах висіву. Тому, за сівби пшениці малими нормами краще використовувати крупне насіння, а за оптимальної норми висіву дрібне насіння забезпечує такий же рівень урожайності, як середнє, але для цього норму висіву його необхідно збільшувати до 6 млн шт./га.

У науковій літературі давно ведеться дискусія, в якому напрямку змінювати норму висіву пшениці в міру підвищення родючості ґрунту, або доз добрив, але чіткої відповіді поки що не має [145, 146]. Одні дослідники пропонують на більш родючих землях норму висіву зменшувати, а на збіднених ґрунтах – підвищувати, інші доводять протилежне [147, 148]. Проте більшість вчених вважають, що після кращих попередників, на фоні підвищених доз добрив, норму висіву насіння необхідно зменшувати на 0,5-1,0 млн шт./га з тим, щоб не допустити надмірного загущення, вилягання посівів та зниження врожаю [149].

Збільшення норм висіву з 3 до 5 млн схожих зерен на гектар знижує забур'яненість у 1,2-1,5 рази [150].

Таким чином, норма висіву пшениці озимої не є сталою величиною, а змінюється залежно від якості насіння, сорту, попередника, строку сівби, фракції насіння, вологості й родючості ґрунту та ін.

Норми висіву потрібно щороку уточнювати не тільки в межах області та району, а й у кожному господарстві та встановлювати для кожного поля

окремо, залежно від ґрунтово-кліматичних умов та інших конкретних обставин.

Висновки до розділу 1:

1. Одним із найбільших складових у вирішенні проблеми стабілізації об'ємів виробництва зерна в Україні, підвищенні його конкурентоспроможності, є раціональне використання потенціалу урожайності нових сортів та оптимізації основних елементів технології пшениці озимої.

2. Сучасні сорти пшениці озимої мають високий потенціал продуктивності – 9-10 т/га, але їх можливості використовуються лише на третину. Ваговим чинником підвищення врожайності пшениці в Україні є оптимізація сортового складу відповідно до ґрунтово-кліматичних умов та рівня агротехніки.

3. Аналіз результатів досліджень вітчизняних і зарубіжних вчених показує, що у зв'язку зі змінами клімату, біологічними особливостями нових сортів (скорочення терміну яровизації), строки сівби змінюються з часом і тому вимагають постійних досліджень для кожного нового сорту.

4. Реакція сортів пшениці озимої нового покоління – Подолянка, Косовиця, Благодарка одеська на строки сівби та норми висіву у зоні Південного Степу України вивчено не достатньо, а сортів Кольчуга та Наталка – взагалі не досліджувалась, у зв'язку з чим ця проблема є дуже актуальною.

5. Через різке зменшення обсягів внесення органічних та мінеральних добрив, появу нових інтенсивних сортів, актуальним питанням є вивчення оптимальної норми висіву пшениці особливо по пару.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Ґрунтово-кліматична характеристика зони і погодні умови в роки досліджень

Дослідження проводили на Новоодеській державній сортодослідній станції (нині Новоодеська лабораторія Миколаївського ОДЦЕСР) – філії Миколаївського національного аграрного університету. Землекористування її відноситься до Південного Степу України, до якої входять Миколаївська, Одеська, Запорізька, Дніпропетровська (південні частини) Херсонська області та степові райони Криму.

Це специфічна зона Степу, яка суттєво відрізняється від інших зон за кліматичними і ґрунтовими умовами, має свої особливості ведення землеробства і технологій вирощування культур [1].

Ґрунтовий покрив цієї зони представлений переважно чорноземами південними (3,6 млн га), темно-каштановими і каштановими ґрунтами (1,2 млн га), лучно-чорноземними і лучно-каштановими ґрунтами (0,5 млн га) [151].

Характерною особливістю цього регіону є його посушливість, яка обумовлюється недостатньою кількістю опадів, нерівномірним їх розподілом впродовж вегетації, що досить часто ускладнюється підвищеним температурним режимом [41, 151].

За даними Миколаївської обласної гідрометеослужби, Миколаївська область розташована в зоні ризикованого сухостепового землеробства, особливо південний агрокліматичний район, який за географічним районуванням належить до напівпустельного типу [152].

Південний Степ характеризується найбільшою посушливістю і великими тепловими ресурсами. За рік тут випадає 380-465 мм опадів.

Середньорічна температура повітря складає 8-10 °С. Найвища середня температура влітку буває у липні і становить 21,2-22,9 °С, а максимальна 38-39°С. Середня температура січня становить мінус 3,2-5,0 °С, а абсолютний мінімум – мінус 29-33 °С. Польові культури в регіоні цілком забезпечені теплом, про що свідчить тривалість безморозного періоду (185-205 днів). Вегетаційний період тут триває 215-225 днів. Сума ефективних температур вище 10 °С складає 2900-3400 °С з кількістю днів – 170-190. Останні весняні приморозки закінчуються до травня, а в окремі роки вони спостерігаються і в другій та третій декадах травня. Літо настає з перевищенням середньодобових температур повітря 15 °С і триває до п'яти місяців [152].

Осінній період починається обмежений температурами від 15 до 0 °С триває до 80 днів. Після перших осінніх приморозків встановлюється суха і тепла погода.

Зима тут переважно тепла й сприятлива для перезимівлі озимих культур. Проте зими малосніжні з частими відлигами при підвищенні температури до 10-15 °С. Температура повітря в окремі роки знижується до мінус 23-30 °С, а на глибині вузла кушення – до мінус 16-18 °С, внаслідок чого частина посівів вимерзає [41, 152].

Вологозабезпеченість у регіоні є основним фактором, що лімітує ріст і розвиток сільськогосподарських культур, зокрема пшениці озимої та формування ними високої продуктивності. Основна кількість опадів випадає у теплий період року нерівномірно, часто у вигляді злив, іноді з градом. Середньорічна сума атмосферних опадів в області в середньому становить 380-500 мм, зокрема в агрокліматичному регіоні Новоодеського району – 420-460 мм за період з температурою вище 10 °С. Від сівби пшениці до повної стиглості зерна в Південному Степу в середньому за 1964 – 2006 рр. кількість опадів склала близько 335 мм, а за період вегетації – 219 мм, у тому числі за осінній період – 80,4 мм, а за весняно-літній – 138,6 мм. За квітень - жовтень випадає 65-70% опадів від річної норми, а за післяжнивний період –

30-33%. Восени більша частина дощів випадає пізно.

Великої шкоди землеробству в зоні завдають повітряні та ґрунтові посухи, які часто поєднуються з пиловими бурями. Найбільшої шкоди вони завдають у період наливу зерна озимих культур.

За гідротермічним коефіцієнтом, який крім опадів враховує і температурні ресурси, Південний Степ відноситься до посушливої зони (ГТК не перевищує 0,8-0,9). Бездощові періоди можуть тривати впродовж 2,5-3,0 місяців [41].

Сонячна радіація – один з основних факторів, що впливає на розвиток сільськогосподарських культур, а отже і на врожай. Зона Південного Степу характеризується значним приходом сонячної радіації та теплових ресурсів, що дозволяє вирощувати ряд теплолюбних та пізньостиглих сортів з тривалим вегетаційним періодом.

В останні роки багатьма вченими спостерігається зміна клімату в бік потепління як у світі, так і в Україні [153-157].

Т. Адаменко зазначає, що клімат останніх років характеризується стрімкими змінами погодних умов із значними коливаннями температури і кількості опадів, зросла частота несприятливих для сільського господарства погодних явищ, найнебезпечнішими з яких для південного регіону країни є посухи. Зими останнього десятиріччя характеризувалися довготривалими відлигами, значним скороченням тривалості періоду зимового спокою озимих культур. Відновлення вегетації у рослин відбувається на 2-3 тижні раніше багаторічних строків, а в південному регіоні в окремі роки зимового спокою не спостерігали зовсім [158, 159].

За даними Українського Гідрометеоцентру потепління клімату в зоні Степу простежується ще з кінця 80-х років ХХ століття. Середньорічна температура повітря з 1991 по 2007 рр. у цій зоні підвищилася на 0,3 °С [160, 161].

Отже, Південний Степ України у природно-кліматичному відношенні характеризується високою забезпеченістю тепловими ресурсами і є одним із найсприятливіших для ведення сільського господарства.

Рельєф місцевості переважно рівнинний і слабо-хвилястий. Ґрунт дослідних ділянок Новоодеської державної сортодослідної станції, де проводили дослідження, чорнозем південний малогумусний, легкосуглинковий на лесах широких слабодренованих водороздільних плато, типовий для зони Південного Степу.

В їх орному шарі в середньому міститься 2,4 % гумусу (ГОСТ 26213 – 91 за Тюріним), легкогідролізованого азоту – 16 мг/кг (ГОСТ 26951- 86 за Кравковим), рухомого фосфору – 160 мг/кг та обмінного калію – 187 мг/кг ґрунту (ГОСТ 26204 – 91 за Чиріковим). Рухомих форм мікроелементів, а саме цинку – 0,36 мг/кг, марганцю – 9,2 мг/кг ґрунту (в ацетатно-амонійній витяжці з рН 4,8). Сума увібраних основ складає 30-34 мг-екв на 100 г ґрунту.

Важливим показником якісної оцінки землі є бонітет ґрунтів, величина якого складає 69 балів.

Реакція ґрунтового розчину верхніх горизонтів, визначена згідно ГОСТу 26423-85 близька до нейтральної або слабколужна (рН=7,0).

Агрофізичні властивості ґрунту. Щільність ґрунту в орному шарі складає 1,0 – 1,1 г/см³. В 0-100 см шарі ґрунту міститься 127 мм продуктивної вологи.

Рівень забруднення ґрунту. Вміст рухомих форм: кадмію 0,198 мг/кг, свинцю – 0,50 мг/кг, ртуті – 0,014 мг/кг (валовий вміст); міді – 0,100 мг/кг, кобальту – 0,645 мг/кг (в ацетатно-амонійній витяжці з рН 4,8).

Залишків пестицидів, ДДТ та його метаболітів не виявлено. Зведена еколого-агрохімічна оцінка становить 57 балів. Ресурс родючості поля 2,33 т/га зернових одиниць.

Погодні умови у роки проведення досліджень складались по-різному, що дало можливість одержати об'єктивні та характерні для даного регіону результати. Осінній період 2010/11 сільськогосподарського року був не

досить сприятливим для сівби і отримання дружних сходів. З вересня по листопад випало 103,8 мм опадів. Середня температура повітря у жовтні місяці була дещо нижчою від середньобагаторічних показників і становила 8 °С (рис.2.1, 2.2).

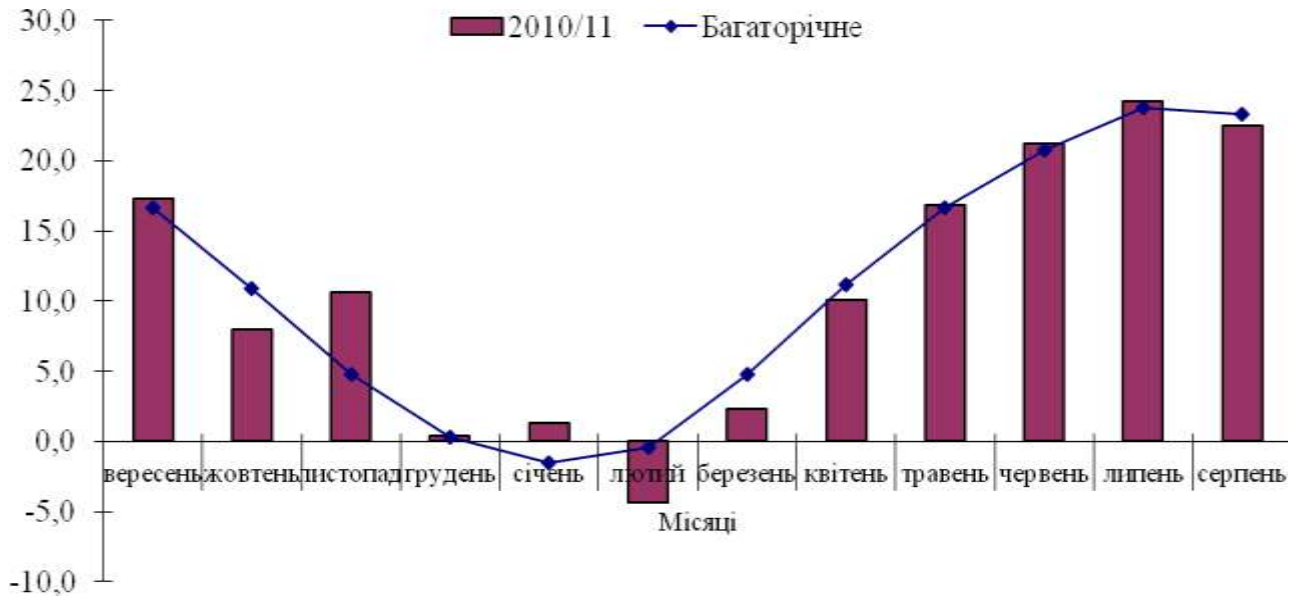


Рис. 2.1 Середньомісячна та середньобагаторічна температура повітря у 2010/11 сільськогосподарському році

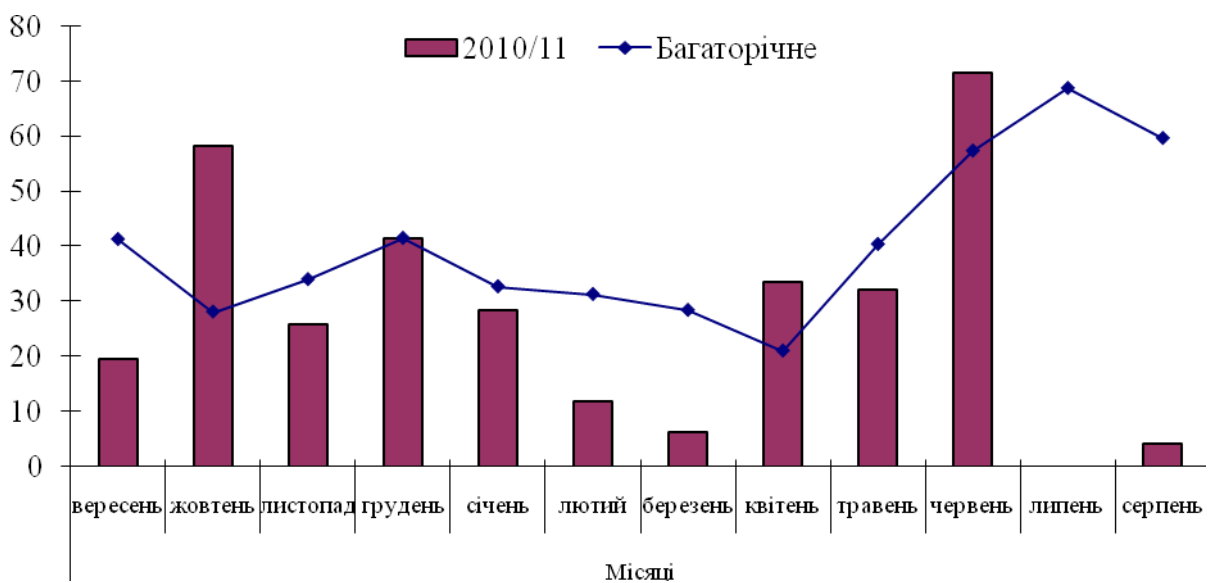


Рис. 2.2 Середньомісячна та середньобагаторічна кількість опадів у 2010/11 сільськогосподарському році

Тепла та волога погода в листопаді сприяла укоріненню та куццю рослин, але мало сприяла їх загартовуванню. У другій декаді листопада спостерігали рідкісне для пізньої осені явище – грозу. Максимальна температура повітря досягала 20-23 °С.

Грудень характеризувався теплою та вологою погодою. Вегетація рослин припинилась 10 грудня, що на 19-22 днів пізніше середніх багаторічних строків. Рослини ввійшли в зиму у фазі куццю, а за пізніх строків сівби – у фазі сходів.

У січні-лютому переважали різкі перепади температури і короткочасні відлиги. Середньомісячна температура повітря в лютому виявилась на 3,9 °С нижчою норми та становила мінус 4,3 °С (див. рис. 2.1).

В цілому перезимівля рослин відбулася за сприятливих умов. Перехід середньодобової температури повітря через 5°С відбувся 24 березня, що на 9-12 днів пізніше середніх багаторічних строків. Від початку активної весняної вегетації до 25 травня ріст і розвиток озимини відбувався за умов істотного коливання температури повітря, але в цілому сприятливого для пшениці озимої теплозабезпечення та нестійкого зволоження.

Жарка погода у поєднанні з дефіцитом у більшості днів місяця істотних опадів, зниження відносної вологості повітря до 30% і нижче спричинили посушливі явища. Лише в кінці червня пройшли зливові грозові дощі з градом (71,7 мм), внаслідок цього знизилася температура та підвищилася відносна вологість повітря (див. рис. 2.1, 2.2). Все це призвело до вилягання посівів пшениці озимої.

2011/12 сільськогосподарський рік характеризувався тривалою жорсткою ґрунтовою посухою, яка досягла критеріїв стихійного агрометеорологічного явища. За серпень, вересень, жовтень і листопад випало лише 20,4 мм опадів, коли середня багаторічна їх кількість складає 170,9 мм. Дефіцит вологи зумовив значне зниження схожості насіння та повноти сходів. Повні сходи забезпечили лише рослини раннього строку сівби (рис. 2.3, 2.4).

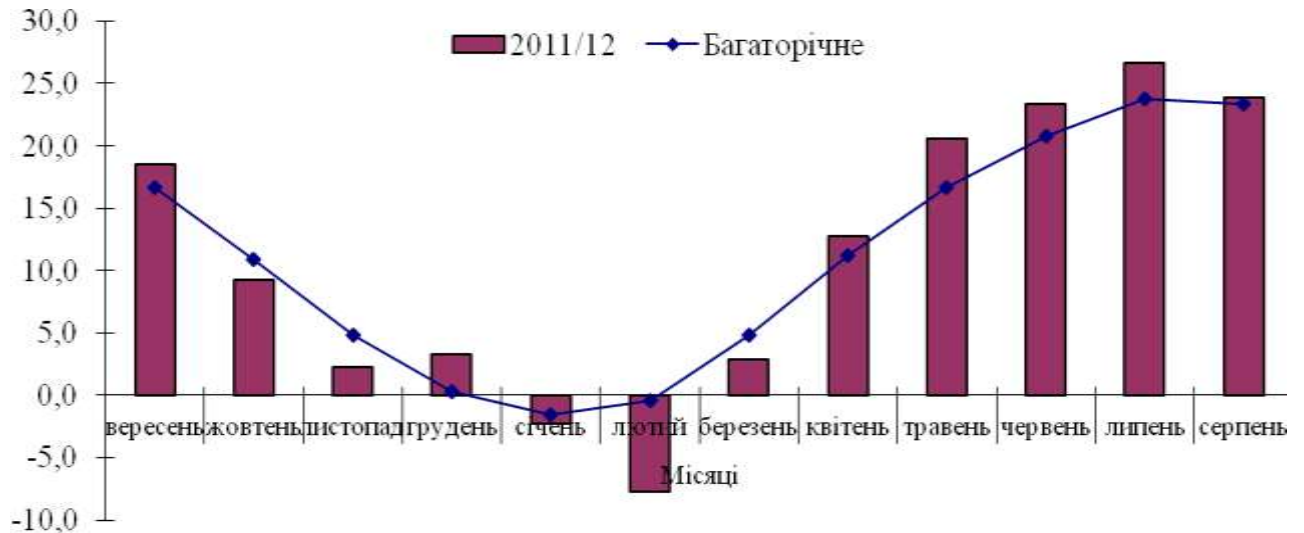


Рис. 2.3 Середньомісячна та середньобагаторічна температура повітря у 2011/12 сільськогосподарському році

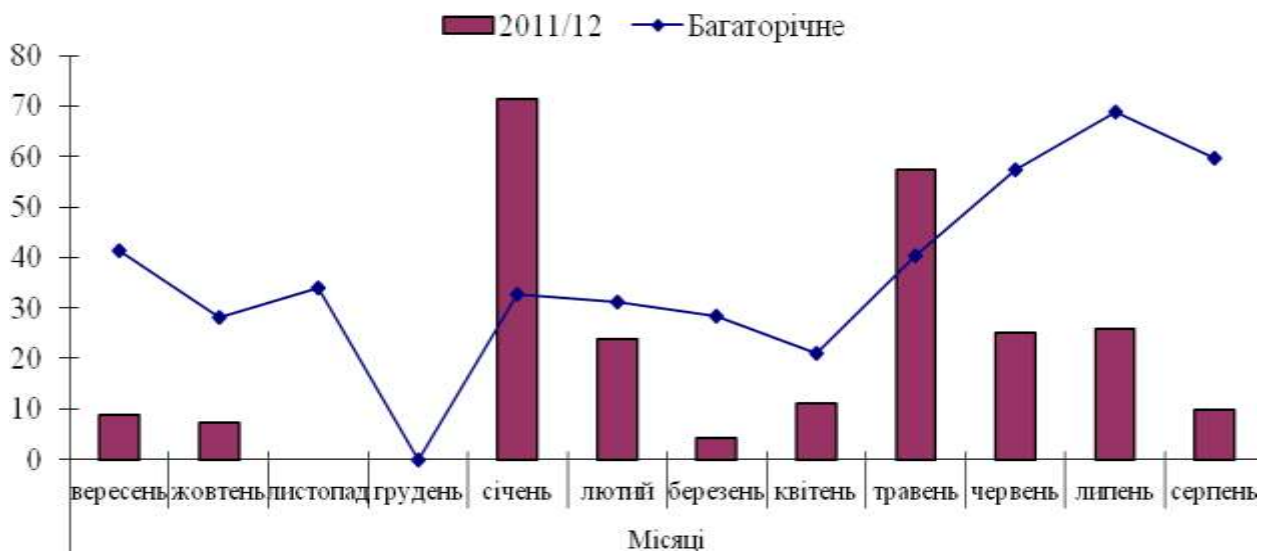


Рис. 2.4 Середньомісячна та середньобагаторічна кількість опадів у 2011/12 сільськогосподарському році

У зв'язку з раннім припиненням вегетації (29 жовтня), пшениця ранніх строків сівби була слабо розкущеною та зрідженою, а інших – у фазі шилець.

Погода січня була мінливою зі значними коливаннями температури повітря. З 6 по 23 січня погоду визначала циклонічна діяльність, яка супроводжувалася опадами у вигляді дощу, налипанням мокрого снігу,

ожеледицею. У денні години при підвищенні температури повітря вище 5 °С озимина поволі вегетувала. У зв'язку з посиленням морозів в перші три дні лютого мінімальна температура ґрунту на глибині залягання вузла кушіння знижувалась до мінус 10-14 °С. Критична температура вимерзання за розрахунками на кінець декади становила мінус 18-20 °С.

Початок березня характеризувався мінливою погодою. На початку I декади випав сніг (3-4 см) на перезволожений верхній шар ґрунту з одночасним зниженням температури до мінус 5-7 °С, утворивши снігово-льодяну кірку. Відновлення вегетації відбулося на 5 днів раніше середніх багаторічних строків – 22 березня з подальшим стрімким підвищенням температури повітря до 10-15 °С, що спричинило утворення дуже твердої ґрунтової кірки. В кінці місяця (27 березня) вночі відбулося різке зниження температури до мінус 4 °С.

Квітень та травень характеризувались жорсткою ґрунтовою та повітряною посухою, за тривалістю та інтенсивністю якої не було 130 років.

Агрометеорологічні умови для росту і розвитку сільськогосподарських культур залишалися несприятливими до кінця травня. Відбувалося подальше пригнічення посівів та висушування ґрунту.

Такі екстремальні умови були суворим іспитом щодо зимостійкості, посухостійкості, виживання і стабільності врожайності досліджуваних сортів.

У 2012/13 сільськогосподарському році осіння вегетація рослин пшениці озимої супроводжувалася сприятливими погодними умовами. За весь осінній період випало 81,9 мм опадів, з них у вересні – 18,6 мм. Спостерігалася дуже тепла погода. Середньомісячна температура повітря вересня на 2,7 °С перевищувала норму, жовтня – на 4,1 °С. За останні 68 років спостережень, 30 листопада в Миколаєві був перевищений на 2,5 °С абсолютний максимум температури повітря. Лише 8 грудня відбулося остаточне припинили вегетації, що на 1-2 тижні пізніше середніх багаторічних строків (рис. 2.5, 2.6).

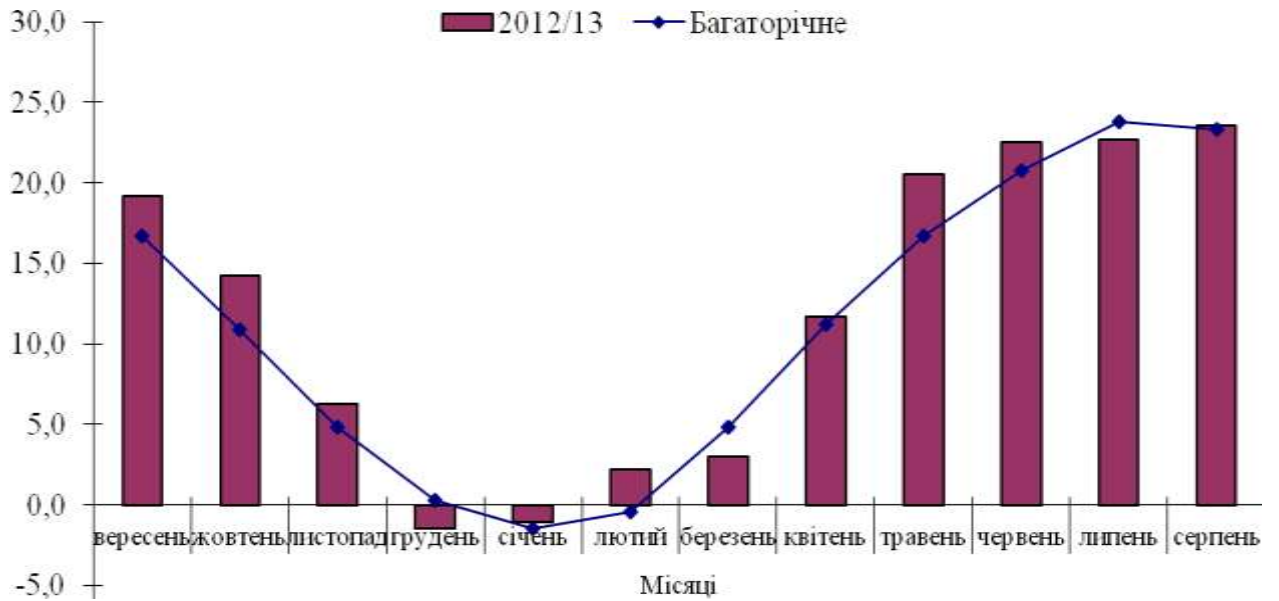


Рис. 2.5 Середньомісячна та середньобагаторічна температура повітря у 2012/13 сільськогосподарському році

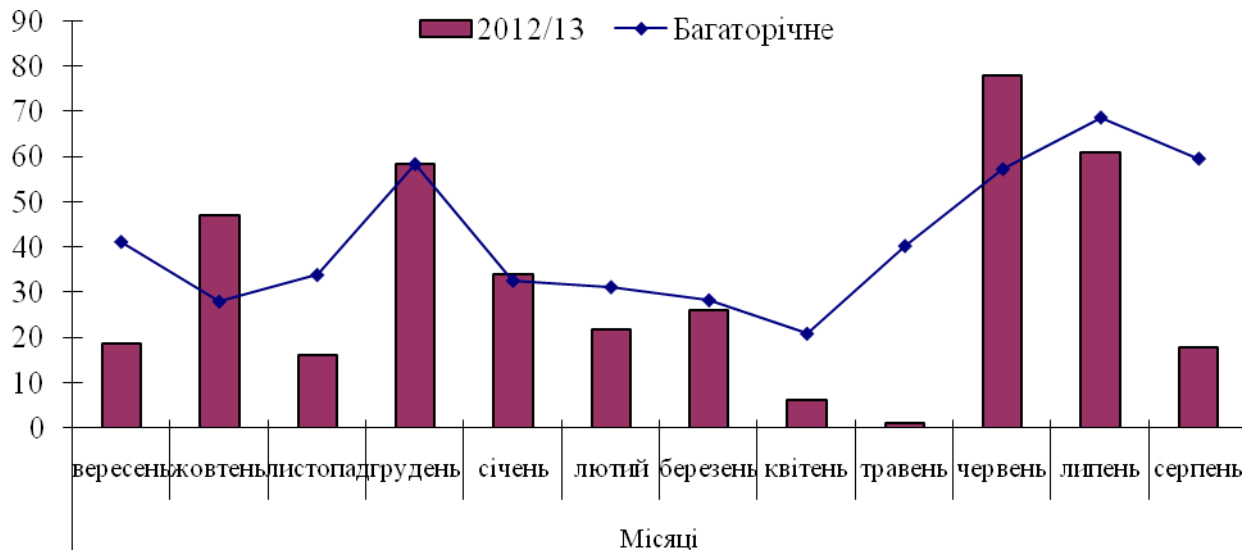


Рис. 2.6 Середньомісячна та середньобагаторічна кількість опадів у 2012/13 сільськогосподарському році

Але, в цілому помірний температурний режим та достатня кількість вологи дозволили рослинам всіх строків сівби розкущитися і розпочати зимівлю в доброму та задовільному стані.

Зимовий період відзначався нестабільністю та значним коливанням температурних показників, що в останні роки спостерігається все частіше. Умови для накопичення вологи в ґрунті були добрими. Середня температура повітря за грудень склала мінус 1,5 °С, що на 1,7 °С нижче за норму. Мінімальна температура ґрунту на глибині залягання вузла кущіння озимих культур у найхолодніші ночі не опускалася й була значно вищою критичної температури вимерзання.

Відновлення весняної вегетації відбулося рано, 10 березня, що на 2-4 дні раніше середніх багаторічних строків. Проте, 23 березня, через різке пониження температури, озимина тимчасово припинила свою вегетацію. Мінімальна температура повітря на глибині залягання вузла кущіння опускалася до 2-5 °С морозу. Остаточне відновлення весняної вегетації відбулося лише 31 березня, що виявилось в середньому на 5-7 днів пізніше середніх багаторічних строків.

Агрометеорологічні умови квітня 2013 року були малосприятливими для подальшого розвитку рослин пшениці. Середньомісячна температура становила 11,5 °С, що на 2,3 °С вище норми, а сума опадів – 6,2 мм, що становило лише 18% норми (див. рис. 2.5, 2.6).

Протягом першої декади травня склалися вкрай несприятливі агрометеорологічні умови для росту і розвитку пшениці озимої. Різке підвищення температури повітря та дефіцит опадів погіршили вологозабезпечення посівів. А наявність сильних вітрів та зниження мінімальної відносної вологості повітря до 30% і нижче висушувало верхні (10 см) шари ґрунту.

Таким чином, 2011/12 сільськогосподарський рік був дуже посушливим, а 2010/11 і 2012/13 роки задовільними для вирощування пшениці озимої відносно середньої кліматичної норми. Це дозволило нам всебічно дослідити вплив основних елементів технології вирощування пшениці озимої на її продуктивність.

2.2. Методи і методика досліджень

Для виконання поставленого завдання, упродовж 2010-2013 рр. було проведено трифакторний польовий дослід.

Наукові розробки, узагальнені в дисертаційній роботі, були складовою частиною тематичного плану Миколаївського національного аграрного університету. Їх виконували за державними науково-технічними програмами: «Підвищення продуктивності агроландшафтів Південного та Сухого Степу», (реєстраційний номер 0105U001575) та «Розробка технологій вирощування сільськогосподарських культур у зв'язку зі змінами клімату», (реєстраційний номер 0113U001565).

Схему дослідів і програму досліджень розглядали та схвалили на методичній комісії Миколаївського національного аграрного університету.

До схеми дослідів було включено такі фактори:

- сорти пшениці м'якої озимої (фактор А) – Подолянка (контроль), Кольчуга, Косовиця, Наталка, Благодарка одеська;
- строки сівби (фактор В) – 10 вересня, 20 вересня, 30 вересня (контроль), 10 жовтня, 20 жовтня;
- норми висіву (фактор С) – 3, 4 (контроль) і 5 млн схожих насінин на гектар.

Характеристики та фото сортів, використаних в досліді наведено нижче (рис. 2.7-2.10).

Подолянка

Сорт створено в Інституті фізіології рослин і генетики НААН України спільно з Миронівським інститутом пшениці ім. В. М. Ремесла НААН.

Апробаційні ознаки: різновидність *lutescens*. Кущ напівпрямостоячий. Прапорцевий листок має слабкий восковий наліт на піхві і відсутнє або дуже слабке антоціанове забарвлення вушок. Соломина: (розріз між основою колосу і найближчим вузлом) слабо виповнена, має сильний восковий наліт на верхньому міжвузлі та відсутнє або дуже слабке опушення опуклої

поверхні верхнього вузла. Колос білого або солом'яно-жовтого кольору, пірамідальної форми, середньої щільності та довжини із слабким восковим нальотом та наявними остюками (рис. 2.7).



Рис. 2.7 Сорт Подолянка

Нижня колоскова луска: форма (колосок із середньої третини колосу) овально-ланцетна; плече скошене, середнє по ширині; зубець прямий, короткий; опушення внутрішньої і зовнішньої поверхні – слабке. Зернівка червоного кольору, середньої ширини, довжини та крупності. Язичок – короткий, вушка – гострі, кіль на нижній квітковій лусці відсутній [162].

Господарські та біологічні характеристики: головна ознака сорту – дуже висока виробнича надійність. Інтенсивного типу, універсального використання, максимально адаптований до посушливих умов вирощування, високопродуктивний. Характеризується доброю регенераційною здатністю, інтенсивним початком відростання і швидким приростом вегетативної маси, витривалістю до весняних похолодань, має високу куцистість, густий стеблостій.

Середня врожайність під час державного сортовипробування у зоні Степу становить 6,86 т/га. У закладах експертизи Миколаївської області (2000-2002 рр.) урожайність по сорту склала 6,86 т/га. На Новоодеській держсортостанції (нині Новоодеська лабораторія Миколаївського ОДЦСР) у 2010 році у дослідях з післяреєстраційного вивчення отримано врожайність 7,28 т/га зерна. Середньостиглий (280-287 діб). Середньорослий (98-103 см),

стійкий до вилягання (7,5-8,6 бала) та осипання (8,9 балів). Зимостійкість сорту в умовах проморожування підвищена, у польових умовах за роки випробування зимостійкість та посухостійкість сорту становила 8,8 бала.

Якість зерна: маса 1000 зерен – 43,8-45,7 г. Борошномельні та хлібопекарські показники сорту добрі та відмінні. Зерно містить білка – 14,3-16,3%, клейковини – 31-35,8%, ІДК – 60 о. п., сила борошна 396-480 о.а., об'єм хліба з 100 г борошна – 1120-1210 мл, загальна хлібопекарська оцінка – 8,0-8,5 бала. Сильна пшениця – поліпшувач.

Агротехнічні вимоги: сорт необхідно вирощувати за інтенсивною технологією з внесенням оптимальних доз мінеральних добрив. Внесений до Державного Реєстру сортів рослин придатних до поширення в Україні у 2003 році для зони Степу, Лісостепу і Полісся і є національним стандартом для середньорослих сортів [18, 163].

Кольчуга

Власник сорту ТОВ НВА «Землеробець».

Апробаційні ознаки. Різновидність – *lutescen*. Форма куща напівпрямостояча (рис. 2.8).



Рис. 2.8 Сорт Кольчуга

Колос білого або солом'яно-жовтого кольору, циліндричної форми, середньої щільності та довжини із сильним восковим нальотом та наявними зубцями. Соломина слабо виповнена, із сильним восковим нальотом на

верхньому міжвузлі та помірним опушенням опуклої поверхні верхнього вузла. Зернівка червоного кольору, середня за розміром, довжиною та шириною. Язичок середній, на нижній квітковій лусці наявний кіль, вушка гострі.

Господарські та біологічні характеристики. Група стиглості – ранньостиглий, вегетаційний період 275-278 діб. За висотою рослини середньорослі (96 см). Зимостійкість у польових умовах за роки випробування – 8,8 балів, стійкий до вилягання – 8,7 балів, осипання – 8,9 балів, посухи – 8,1 балів. Сорт інтенсивного типу, універсального використання. Середня врожайність у зоні Степу за роки державного сортовипробування становила 5,70 т/га, що перевищило національний стандарт на 0,23 т/га. У 2010 році в дослідках з післяреєстраційного вивчення отримано врожайність по сорту – 7,35 т/га зерна.

Якість зерна: маса 1000 зерен – 42 г. Борошномельні та хлібопекарські показники сорту добрі. Зерно містить білка – 13,4%, клейковини – 27,6%, ІДК – 60 о.п., сила борошна 313 о. а. , об'єм хліба зі 100 г борошна – 1000 мл, загальна хлібопекарська оцінка – 8,0 балів. Цінна пшениця.

Сорт внесений до Державного Реєстру сортів рослин придатних до поширення в Україні для зони Степу з 2007 року [164].

Косовиця

Створено в Селекційно-генетичному інституті – Національному центрі насіннєзнавства та сортовивчення НААН.

Апробаційні ознаки: різновидність *erithrospermum*.

Кущ – напівпрямостоячий, рослини середньої висоти. Прапорцевий листок має сильний восковий наліт на піхві і відсутнє або дуже слабке антоціанові забарвлення вушок. Соломина слабо виповнена з сильним восковим нальотом на верхньому міжвузлі та відсутнім або дуже слабким опушенням опуклої поверхні верхнього вузла. Колос білий або солом'яно-жовтий, циліндричної форми, середньощільний, середньої довжини із помірним восковим нальотом, наявні остюки (рис. 2.9).



Рис. 2.9 Сорт Косовиця

Нижня колоскова луска ланцетна, плече піднесене з наявністю другої вершини, вузьке. Зубець середньо зігнутий, короткий, опушення внутрішньої та зовнішньої поверхні – слабке. Зернівка червоного кольору. Середньої довжини, ширини та крупності. Язичок – короткий, кіль на нижній квітковій лусці – наявний, вушка – гострі [165, 166].

Господарські та біологічні характеристики. Сорт інтенсивного типу універсального використання на різних агрофонах. За роки державного сортовипробування у зоні Степу врожайність становила 6,09 т/га. Середня врожайність за 5 років (2005, 2006, 2007, 2009, 2010) у закладах експертизи Миколаївської області становить 7,74 т/га. У Миколаївському Держекспертцентрі в 2010 році у дослідях з післяреєстраційного вивчення отримано врожайність по сорту 7,58 т/га зерна.

Середньоранній, тривалість вегетаційного періоду 277-280 днів. Середньорослий (80-88 см), стійкий до вилягання (8,8-9,0 балів) та осипання (8,2-9,0 балів). Морозо- та зимостійкість висока (8,7-8,8 балів), посухостійкий (8-9 балів). Має польову стійкість до захворювань: летючої та твердої сажки (5-6 балів), фузаріозу колоса (4-5 балів), бурої іржі (4-5 балів) та борошнистої роси (5-6 балів).

Якість зерна: маса 1000 зерен 37,2-40,7 г. Борошномельні та хлібопекарські показники сорту добрі та відмінні. Зерно містить 13,9-14,0%

білка, 29,0-30,2% клейковини, сила борошна 337-406 о. а., об'єм хліба зі 100 г борошна 1100-1180 мл. Сильна пшениця.

Агротехнічні вимоги: сорт невибагливий до агрофону, проте для одержання високого врожаю високоякісного зерна слід висівати по кращих попередниках та забезпечувати розрахункові дози елементів живлення.

Особливості сорту: має виражену ксероморфну структуру, адаптований до посушливих умов. Характеризується підвищеною витривалістю до низьких агрофонів, відхилень в технології вирощування та відносно краще переносить ранні строки сівби.

Внесений до Державного Реєстру сортів рослин придатних до поширення в Україні для зони Степу і Лісостепу з 2008 року [167, 168].

Наталка

Створений в Інституті фізіології рослин і генетики НААН України.

Апробаційні ознаки: різновидність *erithrospermum* (рис. 2.10).



Рис. 2.10 Сорт Наталка

Кущ – прямостоячий. Прапорцевий листок має сильний восковий наліт на піхві і відсутнє або дуже слабе антоціанове забарвлення вушок. Соломина слабо виповнена з сильним восковим нальотом на верхньому міжвузлі та слабким опушенням опуклої поверхні верхнього вузла. Колос білого або солом'яно-жовтого кольору, циліндричної форми, середньої

щільності, короткий за довжиною із помірним восковим нальотом та наявними остюками. Нижня колоскова луска овально-ланцетна, плече піднесене, вузьке. Зубець середній за довжиною, середньо-зігнутий. Опущення внутрішньої поверхні помірне, зовнішньої – слабке. Зернівка червоного кольору, середньої ширини, довжини та крупності. Язичок – короткий, вушка – гострі. Кіль на нижній квітковій лусці – наявний [166].

Господарські та біологічні характеристики: Сорт високоврожайний, врожайність в державному сортовивченні в зоні Степу становив 5,03 т/га. Середня гарантована надбавка над національними стандартами за три роки державного сортовипробування склала 0,59 т/га. Максимальну врожайність (9,36 т/га) сорт одержав у Хмельницькому Держекспертцентрі [18]. Середня врожайність за 2 роки (2008-2009) випробування у дослідах з придатності сортів до поширення на Первомайській державній сортодослідній станції (нині Первомайська лабораторія Миколаївського ОДЦСР) склала 6,28 т/га. Найбільшу врожайність по сорту отримано у 2009 році – 8,16 т/га.

Середньоранній, досягає за 277-280 днів. Рослини заввишки 93 см, стійкість до вилягання 8,0 балів, осипання 8-9 балів. Стійкість до посухи 8,0 балів. Зимостійкість – 8-9 балів.

Якість зерна: маса 1000 зерен 36,8 г. Борошномельні та хлібопекарські показники сорту відмінні. Зерно містить 14,5-16,3% білка, 31,7-33,9% клейковини, сила борошна 324-573 о. а., об'єм хліба зі 100 г борошна 1170-1440 мл. Сильна пшениця, відмінний поліпшувач [168].

Агротехнічні вимоги: сорт універсального типу використання. Його можна розміщувати по всіх попередниках, застосовуючи інтенсивні технології із внесенням оптимальних доз мінеральних добрив [18].

Сорт зареєстрований з 2009 року для зони Степу, Лісостепу та Полісся.

Благодарка одеська

Сорт створено у Селекційно-генетичному інституті НЦНС НААН.
Апробаційні ознаки: різновидність *erithrospermum* (рис. 2.11).



Рис. 2.11 Сорт Благодарка одеська

Кущ – прямостоячий. Прапорцевий листок має сильний восковий наліт на піхві і відсутнє або дуже слабе антоціанове забарвлення вушок. Соломина слабо виповнена з сильним восковим нальотом на верхньому міжвузлі та слабким опушенням опуклої поверхні верхнього вузла. Колос білого або солом'яно-жовтого кольору, циліндричної форми, середньої щільності, короткий за довжиною із помірним восковим нальотом та наявними остюками. Нижня колоскова луска овально-ланцетна, плече піднесене, вузьке. Зубець середній за довжиною, середньо-зігнутий. Опушення внутрішньої поверхні – помірне, зовнішньої – слабе. Зернівка червоного кольору, середньої ширини, довжини та крупності. Язичок – короткий, вушка – гострі. Кіль на нижній квітковій лусці – наявний [168].

Господарські та біологічні характеристики. Високоінтенсивного типу універсального використання на різних агрофонах.

Середня врожайність за 3 роки (2007-2009) у дослідях з придатності сортів до поширення на Первомайській сортодослідній станції (нині Первомайська лабораторія Миколаївського ОДЦСР) становила 5,97 т/га. У гостропосушливому 2007 році врожайність по сорту склала 5,52 т/га. Найвищу врожайність одержано у 2009 році – 7,93 т/га.

Середньостиглий, вегетаційний період в середньому складає 282-287 діб.

Стійкий до вилягання, осипання та проростання зерна в колосі. Вище середнього рівень морозо- та зимостійкості (7-8 балів). Посухо- та жаростійкість підвищена (8-9 балів). Характеризується польовою стійкістю до найбільш поширених хвороб: бура іржа, стеблова іржа, борошниста роса, сажкові хвороби, підвищена толерантність до вірусу жовтої карликовості ячменю (ВЖКЯ) – 7-8 балів.

Якість зерна: маса 1000 зерен 36,8 г. Борошномельні та хлібопекарські показники сорту відмінні. Зерно містить 14,5-16,3% білка, 31,7-33,9% клейковини, сила борошна 324-573 о. а., об'єм хліба зі 100 г борошна 1170-1440 мл. Сильна пшениця, відмінний поліпшувач. Борошно цього сорту варто використовувати для випікання хлібних виробів високої якості.

Агротехнічні вимоги: має високу позитивну реакцію на підвищення агрофону та відносно високий нижній поріг урожайності на низькому агрофоні і відхиленнях у технології вирощування [167].

Внесений до Державного Реєстру сортів рослин придатних до поширення в Україні з 2009 року для всіх ґрунтово-кліматичних зон вирощування.

Як бачимо сорти, використані нами для досліджень, різні за групою стиглості, висотою, зимостійкістю, посухостійкістю та інтенсивністю, що потребує їх детального вивчення.

Польові досліді проводили за загальноприйнятими методиками [169-174] на протязі 2010-2013 рр. і закладались методом розщеплених ділянок. Загальна площа посівної ділянки 50 м², облікової – 25 м². Повторність чотириразова.

Для забезпечення високої точності дослідів їх розміщували у полях вирівняних за рельєфом і родючістю, що підтверджується матеріалами ґрунтового та агрохімічного обстеження.

Попередником пшениці озимої був чорний пар.

Проведення польових дослідів супроводжувалось відповідними вимірюваннями, спостереженнями, обліками та аналізами:

1. Фенологічні спостереження і відповідні обліки, вимірювання, підрахунки та відбір проб проводили згідно Методики Державної служби з охорони прав на сорти рослин (нині Державної ветеринарної та фітосанітарної служби України) [39, 173-174]. За початок фази приймали дату, коли у фазу вступило 10-15% рослин, а за повну – 75%. Тривалість вегетаційного періоду обчислювали від дати сходів до воскової стиглості зерна.

2. Густану та куцистість рослин визначали на спеціально закріплених пробних майданчиках розміром 1/6 м² (2 рядки по 28 см) у трьох місцях по діагоналі ділянок у двох несуміжних повтореннях. Рослини і стебла підраховували у фазі повних сходів, перед припиненням вегетації восени, після відновлення вегетації навесні та перед збиранням урожаю методом лабораторного аналізу пробних снопів.

3. Зимостійкість, стійкість до вилягання, осипання, проростання зерна в колосі та посухостійкість визначали візуально за методикою державного сортовипробування по дев'ятибальній шкалі [170, 171].

4. Висоту рослин визначали у трьох повтореннях у фазі кушення (перед входом в зиму та після відновлення вегетації), у фазі виходу у трубку, колосіння та у восковій стиглості зерна, відбираючи проби по 40-50 типових рослин з бокової захисної смуги по 4-5 рослин підряд у 10 місцях [174].

5. Приріст сухої речовини в рослинах пшениці озимої визначали у фазі кушення, виходу у трубку, колосіння та молочно-воскової стиглості зерна методом висушування зразків до абсолютно сухої маси.

6. Площу листкового апарату рослин пшениці озимої визначали методом «висічок» у основні фази росту та розвитку рослин: кушення, трубкування, колосіння та молочної стиглості зерна.

7. Інтенсивність приросту рослин визначали за допомогою розрахунку чистої продуктивності фотосинтезу (ЧПФ) за формулою (2.1):

$$\text{ЧПФ} = M_2 - M_1 / 0,5 \times (P_{л1} + P_{л2}) \times D, \quad (2.1)$$

де M_2 та M_1 – маса рослин на одиниці площі наприкінці та на початку

певного періоду, г; $P_{л2}$ і $P_{л1}$ – площа листкового апарату у ці самі періоди визначення, $см^2$; D – тривалість періоду, діб.

8. Фотосинтетичний потенціал визначався періодичним вимірюванням листкової поверхні рослин і додаванням часу її роботи розраховуючи формулу (2.2.).

$$ФП = (Л1 + Л2) \times T1 - (Л2 + Л3) \times T2 + (Л3 + Л4) \times (Лn-1 + Лn) \times Tn-1, \quad (2.2)$$

де $Л1, Л2, Л3, \dots, Лn-1$ – площа листкової поверхні на момент обліку, $м^2$;

$T1, T2, T3, \dots, Tn-1$ – інтервали між строками обліку листкової поверхні;

n – кількість визначень.

9. Лабораторний аналіз рослин включав визначення елементів структури урожаю: довжина стебла та колоса, число колосків і зерен у колосі, маса 1000 зерен, маса зерна з 1 колоса [39].

10. Урожайність пшениці озимої визначали шляхом поділянкового збирання зерна комбайном SAMPO-500 та зважування з наступною поправкою на стандартну вологість (14%) і чистоту (100%). При збиранні врожаю молотильний апарат комбайна виключали після обмолоту кожної ділянки, коли все зерно повністю поступило в мішок, після чого його зважували і відбирали проби для визначення вологості, чистоти, маси 1000 насінин, натури та інших показників якості зерна і насіння.

11. Масову частку білка і клейковину в зерні (%) визначали методом інфрачервоної спектроскопії (Infraneo) в Центрі сертифікаційних випробувань Українського інституту експертизи сортів рослин (м. Київ) за допомогою аналізатора Infratec 1225 згідно методики державної науково – технічної експертизи сортів рослин Методи визначення показників якості продукції рослинництва [175].

12. Аналіз агрокліматичних умов проводили за даними Миколаївського обласного центру з гідрометеорології, Вознесенської метеорологічної станції та метеопоста Новоодеської державної сортодослідної станції (тепер Новоодеської лабораторії Миколаївського ОДЦСР).

13. Статистико-математичну обробку отриманого аналітичного цифрового матеріалу виконували за допомогою комп'ютерної програми Microsoft Excel, «Agrostat» методом варіаційного, кореляційного і дисперсійного аналізів [176-178].

14. Економічну та енергетичну ефективність досліджуваних агрозаходів розраховували за допомогою комп'ютерної програми Microsoft Excel на основі технологічної карти за цінами станом на 1 жовтня 2014 року.

Висновки до розділу 2

1. Ґрунт дослідного поля – чорнозем південний малогумусний, легкосуглинковий на лесах широких слабодренованих водороздільних плато. Придатний для отримання високих урожаїв пшениці озимої за умов удосконалення технології її вирощування.

2. Характерною особливістю зони проведення досліджень є його посушливість, яка обумовлюється недостатньою кількістю опадів, нерівномірним їх розподілом впродовж вегетації, що досить часто ускладнюється підвищеним температурним режимом. В цілому кліматичні умови є сприятливими для формування якісного та стабільного врожаю зерна пшениці озимої.

3. Погодні умови у роки проведення досліджень були різними, що дало можливість одержати об'єктивні та характерні для даного регіону експериментальні дані, зробити висновки та рекомендації виробництву.

4. Керувалися загально прийнятою методикою польового дослідю та методичними вказівками по проведенню аналітично-лабораторних досліджень.

5. У досліді застосовували агротехніку, яка прийнята для умов степового регіону України, за виключенням факторів, що вивчались.

РОЗДІЛ 3

РІСТ І РОЗВИТОК РОСЛИН ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТУ, СТРОКІВ СІВБИ ТА НОРМ ВИСІВУ НАСІННЯ

В природних умовах ріст і розвиток рослин залежать від комплексу зовнішніх факторів: ґрунту, поживних речовин, світла, вологи, тепла тощо. Сприятливе поєднання цих факторів посилює ростові процеси, а в разі їх нестачі або надлишку відмічається послаблення розвитку рослин [179, 180].

Незважаючи на те, що вивченню та розробці агротехніки вирощування пшениці озимої здавна приділялась велика увага, наявних експериментальних даних щодо ростових процесів рослин нових сортів, залежно від строків сівби та норм висіву у зв'язку з поступовими змінами клімату в Південному Степу України, досліджено ще недостатньо.

Тому виходячи з цього, нами була поставлена мета вивчити особливості росту та розвитку рослин досліджуваних сортів пшениці озимої по чорному пару і на основі отриманого експериментального матеріалу встановити строки сівби та норми висіву насіння, що сприяють оптимальному розвитку надземної частини рослин і забезпечують формування стабільно високих урожаїв зерна незалежно від погодних умов.

3.1. Особливості осінньо-зимового росту та розвитку рослин пшениці озимої залежно від сорту, строків сівби та норм висіву насіння

Початковий період розвитку пшениці озимої є вирішальним у формуванні високопродуктивних посівів. Від стану посіву, сформованого восени, великою мірою залежить подальший ріст і розвиток рослин і кінцевий результат [41, 181].

Для сільськогосподарської практики важливий прогноз появи сходів та встановлення довжини періоду «сівба-сходи» [27]. Багаторічні спостереження і практика показують, що у роки, коли вчасно одержані повноцінні сходи, посіви восени добре розвиваються та мають потужну кореневу систему і, як правило, забезпечують високий врожай зерна навіть за несприятливих погодних умов у літні місяці. А от слабо розвинені та зріджені з осені посіви майже завжди низькопродуктивні [41].

На появу сходів впливає температура повітря і ґрунту та його вологість. Найбільш сприятливою температурою для проростання насіння пшениці озимої є 12-18 °С, мінімальна – 1-2 °С, оптимальна 24-28 °С, а максимальна 36-38 °С [182-184].

Оптимальні строки сівби пшениці озимої настають, коли середньодобова температура повітря становить 14-16°С, при якій дружні сходи пшениці озимої з'являються на 7-9 день, а при 15-18°С – на 5-6 день [28, 138, 183]. Більш висока температура (понад 25 °С) є несприятливою для проростання, оскільки може стати причиною сильного ураження сходів хворобами, особливою іржею, а при температурі 40 °С, коли відносна вологість повітря сягає 30% і нижче, насіння, яке проросло, гине через інтенсивне випаровування вологи, а те, яке набухло, втрачає схожість внаслідок дихання, витрат поживних речовин і ураження пліснявою [125, 184].

Але, температурний режим повітря слід розглядати не окремо, а лише в комплексі з іншими метеоелементами. Так, для озимих культур температура повітря 18-22 °С найбільш сприятлива тоді, коли вологість повітря і температура кореневмісного шару ґрунту оптимальні [184].

В умовах Степу велике значення має вологість посівного шару на період сівби пшениці [126]. Відсутня або недостатня кількість опадів у серпні і вересні призводить до пересихання верхніх шарів і відтягування строків сівби пшениці озимої на більш пізній період. Значні запаси вологи у ґрунті необхідні із самого початку набубнявіння насіння. Тому дружні сходи

з'являються лише при наявності в посівному шарі 10-15 мм продуктивної вологи [126].

При сильно висушеному ґрунті з осені в умовах степових районів, сходи можуть з'явитися взимку під час відлиг, або дуже ранньою весною, що звичайно різко знижує врожай озимих культур [41, 81].

Як бачимо, довжина періоду від сівби до сходів має велике значення, так як до настання перших заморозків рослини пшениці озимої повинні укорінитися, утворити вузол кущення і добре розкущитися.

Дослідженнями Л. І. Ворона, В. В. Сторожук, В. П. Ткачук та інших [185] встановлено як зміни агрометеорологічних показників в осінній період вегетації впливають на ріст і розвиток пшениці озимої залежно від строків сівби.

За результатами експериментальних досліджень А. Д. Гирки [186], тривалість періоду «сівба – сходи» пшениці озимої під впливом строків сівби та гідротермічних умов осіннього періоду варіювала від 5 до 9 діб.

Наші дослідження підтвердили, що строки сівби впливають на тривалість з'явлення сходів, тому що за різних строків сівби складаються й різні умови для росту та розвитку рослин пшениці залежно від погодних умов року.

Помірно сприятливими погоді умови для проростання насіння і отримання сходів були осінні періоди 2010 і 2012 років, а дуже несприятливими – 2011 р. Найбільше на швидкість проростання насіння впливали наявність вологи в посівному шарі ґрунті на час сівби та сума ефективних температур.

Дослідженнями багатьох вчених встановлено, що сума ефективних температур за період «сівба – сходи» повинна складати 116-139 °С [184].

А. І. Носатовський [71] вважав, що сума середньодобових температур за період від сівби до сходів має бути 120-130 °С. Але, у зв'язку з поступовими змінами клімату та появою нових сортів у виробництві це питання потребує додаткового вивчення.

Результати наших досліджень показали, що за ранніх строків сівби найбільший вплив на довжину періоду «сівба – сходи» мала вологість посівного шару ґрунту. Так, за сівби 10 вересня у 2010 р. сходи з'являлися на 14 день, у 2011 р. – на 12-й день, а у 2012 р. – на 18-й день (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

**Гідротермічна характеристика міжфазного періоду «сівба – сходи»
пшениці озимої залежно від строків сівби**

Строк сівби	Тривалість міжфазного періоду «сівба - сходи»			Сума ефективних температур			Кількість опадів, мм		
	2010 р.	2011 р.	2012 р.	2010 р.	2011 р.	2012 р.	2010 р.	2011 р.	2012 р.
10.09	14	12	18	175,6	173,5	234,1	9,5	6,8	14,0
20.09	9	68	9	108,1	442,2	126,0	9,5	21,0	14,0
30.09	13	75	9	43,9	326,0	120,5	66,0	27,0	10,2
10.10	11	57	9	48,6	191,0	80,7	80,0	25,0	21,0
20.10	16	60	11	54,1	52,4	76,5	2,9	27,0	10,0

Сходи пшениці посівів, висіяних у другий строк (20 вересня) у 2010 і 2012 роках через достатні запаси вологи в ґрунті з'явилися на 9-й день (28 вересня), тоді як у 2011 році через довготривалу ґрунтову та повітряну посуху почали з'являтися лише 2 грудня після випадання продуктивних опадів, а повні – 6 грудня. Тривалість міжфазного періоду при цьому склала 68 діб (табл. 3.1).

Сівба 30 вересня і 10 жовтня була найбільш сприятливою для проростання насіння. Так, у кращі за вологозабезпеченням роки (2010, 2012) тривалість міжфазного періоду «сівба - сходи» у ці строки становила в середньому 10-11 діб, а у 2011 р. – 57-75 діб (див. табл. 3.1).

Встановлено, що за пізніх строків сівби основним фактором, який впливає на появу сходів, є не лише наявність вологи, а й сума ефективних

температур. Так, насіння, висіяне в останній строк (20.10) у 2012 році проросло і сформувало сходи на 11 день, коли рослини набрали суму ефективних температур 76,5 °С, а у 2010 році – на 16 день при сумі ефективних температур 54,1 °С (див. табл. 3.1).

За сухого осіннього періоду 2011 року основним фактором, який впливав на появу сходів пізніх строків сівби більшою мірою була температура повітря, так як 29 жовтня було зафіксовано припинення осінньої вегетації, але через підвищення температури (у грудні), вегетація знову відновилася. Тому, повні сходи з'явилися 18 грудня, після того, як рослини набрали суму ефективних температур 52,4 °С (див. табл. 3.1).

Досліджувані сорти пшениці озимої відрізнялися за строками появи сходів лише на 1-2 дні.

Отримані результати, показали, що сорти, строки сівби та норми висіву суттєво впливають на польову схожість насіння (додаток Д).

Найвища польова схожість насіння (82,0%) в середньому за 2011-2013 рр. була по сорту Наталка за сівби 10 жовтня з нормою висіву 4 млн схожих насінин/га, а найменша – 61,5% у сорту Благодарка одеська за сівби 20 вересня з нормою висіву 4 млн схожих насінин/га (див. додаток Д).

За ранніх строків сівби (10, 20 вересня) зі збільшенням норми висіву з 3 до 5 млн схожих насінин/га, польова схожість насіння знижувалась в середньому на 3,3-1,6%. Це обумовлюється, перш за все, кількістю ґрунтової вологи на одну насініну, якої було недостатньо саме за ранніх строків сівби, через високі температури і невелику кількість опадів в літньо-осінній період. Тому, зі збільшенням норми висіву від 3 до 5 млн схожих насінин/га кількість ґрунтової вологи зменшувалась, що і вплинуло на польову схожість насіння (див. додаток Д).

При зміщенні строків сівби з ранніх до більш пізніх, польова схожість насіння збільшувалась у середньому по сортах на 9,1-11,8% і найвищою була у посівах четвертого (10.10) строку сівби з нормою висіву 3 млн схожих насінин/га – 80,8%.

Сприятливіші метеорологічні умови (осіннього періоду) для проростання насіння склалися у 2010 р., а гірші – у 2011 р.

Характерною біологічною ознакою хлібних злаків є властивість кущитись. Кущення – це поява бокових пагонів та вузлових коренів у рослин, яке починається після утворення рослиною 3-4 листків, приблизно через 23-27 діб після появи сходів [187]. У пшениці озимої оптимальних строків сівби при температурі повітря 13-15 °С період кущення настає дещо раніше – через 14-15 днів після появи повних сходів [185].

У наших дослідженнях найкращі умови для росту і розвитку рослин пшениці озимої в осінній період склалися у 2010 р., а найгірші – у 2011р. При цьому строки сівби найбільшою мірою впливали на тривалість міжфазного періоду «сходи - початок кущення», гідротермічна характеристика якого наведена в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2

Гідротермічна характеристика міжфазного періоду «сходи-початок кущення» пшениці озимої залежно від строків сівби у роки досліджень

Строк сівби	Кількість опадів, мм			Сума ефективних температур			Тривалість міжфазного періоду «повні сходи-початок кущення»		
	2010	2011	2012	2010	2011	2012	2010	2011	2012
10.09	31,0	2,0	17,0	106,2	174,0	152,7	14	14	12
20.09	66,0	-	18,0	59,6	-	151,9	15	-	13
30.09	16,0	-	25,0	88,9	-	85,6	24	-	13
10.10	25,1	-	22,0	88,6	-	141,1	20	-	27
20.10	1,4	-	21,0	123,5	-	86,6	16	-	34

Результати наших досліджень показують, що за раннього строку сівби (10.09) в усі роки досліджень фаза початку кущення наступала раніше, порівняно з більш пізніми строками. Міжфазний період «сходи - початок

кущення» при цьому тривав 12-14 діб. Найтривалішим він був за пізнього строку сівби (20 жовтня) – 16 і 34 доби (див. табл. 3.2).

У гостро посушливий осінній період 2011 року рослини, починаючи з другого та послідуєчих строків сівби, увійшли в зиму лише у фазі шильця, тому осіннє кущення в них взагалі не відбувалося.

З господарського погляду, кущення відіграє як позитивну (підвищення продуктивності рослин та врожайності), так і негативну роль (непродуктивне витрачання ґрунтової вологи та елементів живлення) [187]. На даний процес можна впливати регулюванням норми висіву та строку сівби.

Досліджено, що за оптимальних строків сівби пшениця озима на час припинення осінньої вегетації утворює по 3-5 бокових пагонів, при цьому за таких умов кущення триває 30-35 діб [41, 179]. У наших дослідах такі показники було отримано у 2010 і 2012 рр. за сівби 30 вересня і 10 жовтня. Як виняток, у 2011 році найсприятливіші умови для кущення рослин пшениці озимої склалися за сівби у ранній строк (10 вересня), коли рослини встигли до припинення вегетації сформувати по 2-3 стебла (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Висота та коефіцієнт кущення рослин пшениці озимої на час припинення осінньої вегетації за різних строків сівби та норм висіву

Строк сівби	Норма висіву, млн шт./га	Роки досліджень					
		2010		2011		2012	
		Висота рослин, см	коефіцієнт кущення	Висота рослин, см	коефіцієнт кущення	Висота рослин, см	коефіцієнт кущення
1	2	3	4	5	6	7	8
10.09	3	22,6	4,7	20,2	3,2	23,5	6,5
	4	22,9	4,2	20,4	3,0	23,7	6,2
	5	23,2	3,7	20,7	2,7	24,1	6,0
20.09	3	22,2	4,0	-	-	22,5	5,1
	4	22,5	3,6	-	-	22,8	4,7
	5	22,7	3,2	-	-	23,0	4,5

Продовження таблиці 3.3

1	2	3	4	5	6	7	8
30.09	3	19,7	3,0	-	-	20,1	3,6
	4	19,9	2,6	-	-	20,4	3,3
	5	20,1	2,2	-	-	20,5	3,0
10.10	3	14,8	2,1	-	-	15,2	2,4
	4	15,1	1,7	-	-	15,4	2,0
	5	15,2	1,5	-	-	15,6	1,8
20.10	3	10,7	1,1	-	-	11,0	1,3
	4	10,9	1,0	-	-	11,2	1,1
	5	11,1	1,0	-	-	11,5	1,1

Нашими дослідженнями встановлено, що інтенсивність кушення залежить і від норм висіву насіння. Так, у середньому за роки досліджень найвищий коефіцієнт кушення – 4,8 був у рослин ранніх строків сівби (10, 20 вересня), висіяних з нормою висіву 3 млн схожих насінин/га. Деяко меншу кількість стебел (4,5-4,1 шт.) сформували рослини за норми висіву 4 і 5 млн схожих насінин/га (див. табл. 3.3).

На інтенсивність кушення впливали і біологічні особливості досліджуваних сортів. Так, найвищі показники кушення (3,4) в середньому за 3 роки сформували сорти пшениці озимої – Наталка та Косовиця. Менш інтенсивно кушилися сорти Кольчуга, Благодарка одеська та Подолянка (додаток Е).

Висота рослин пшениці озимої перед входом в зимовий період має дуже важливе значення і впливає на подальшу перезимівлю рослин та стійкість до вилягання. Численними дослідженнями вітчизняних та зарубіжних вчених встановлено, що строки сівби та норми висіву насіння значно впливають на формування висоти рослин пшениці озимої [188-190].

Наші дослідження підтверджують це твердження. Найвищими (22,1-22,7 см) були рослини ранніх строків сівби, а найнижчими (10,9-11,3 см) – пізніх. Висота рослин пшениці озимої збільшувалася на 0,4 – 0,6 см по мірі підвищення норми висіву насіння з 3,0 до 5,0 млн схожих

насінин/га. За роки досліджень найбільшу висоту рослин мав сорту Кольчуга, а найменшу – Благодарка одеська (див. додаток Е).

Інтенсивність кущення і його тривалість залежить від багатьох факторів, одними із найголовніших є, насамперед, оптимальна для цього періоду температура повітря (13-18 °С) та дата припинення осінньої вегетації [11, 126].

На думку більшості авторів, осіння вегетація пшениці озимої повинна тривати 40-60 діб, коли рослини від сівби до стійкого переходу через 5 °С наберуть суму ефективних температур 300-350 °С. В таких умовах посіви встигають накопичити на період зимівлі достатню кількість пластичних речовин, завдяки яким більш спроможні краще протистояти жорстким умовам як зимового, так і весняно-літнього періодів вегетації [41, 82, 83, 191].

У наших дослідженнях в умовах 2010 року осіння вегетація за ранніх строків сівби тривала 68-73 доби, за оптимальних – 46-54, а за пізніх лише 31 добу.

Строки сівби також впливають на тривалість осінньої вегетації пшениці озимої. Так, у 2010 і 2012 роках, при пізньому припиненні осінньої вегетації (5-8 грудня), кущення у рослин ранніх строків сівби (10, 20 вересня) тривало 53-60 діб, оптимальних (30 вересня) – 30-51, а пізніх – 6-26 діб.

У роки з раннім припиненням вегетації, як це сталося у 2011 році – 29 жовтня, кущення самого раннього строку сівби (10.09) тривало всього 24 доби, а рослини інших строків сівби взагалі не увійшли в цю фазу. Тому, як раннє, так і пізнє припинення осінньої вегетації є несприятливим для росту та розвитку рослин. За ранніх строків сівби і пізнього припинення осінньої вегетації рослини часто переростають, уражуються хворобами, шкідниками і більш уразливі до несприятливих умов перезимівлі. При ранньому припиненні осінньої вегетації, рослини пізніх строків сівби можуть увійти в зиму не розкущеними.

У 2011 році осіння вегетація була лише у рослин раннього строку сівби (10 вересня), а у решти строків вона була відсутня у зв'язку з тривалою осінньою посухою та раннім припиненням вегетації.

Найдовшим цей період був у 2012 році, тривалість якого становила від 72 діб за сівби у ранній строк – 10 вересня до 47 діб за сівби у пізній строк – 20 жовтня (табл. 3.4).

Таблиця 3.4.

Тривалість осінньої та зимової вегетації пшениці озимої залежно від строків сівби та року досліджень

Показник	Строки сівби				
	10.09	20.09	30.09	10.10	20.10
2010 р.					
Дата сходів	23.09	28.09	12.10	20.10	4.11
Тривалість осінньої вегетації, діб	73	68	54	46	31
Тривалість зимової вегетації, діб	3	3	3	3	3
Тривалість осінньо - зимової вегетації, діб	76	71	57	49	34
2011 р.					
Дата сходів	22.09	6.12	14.12	15.12	18.12
Тривалість осінньої вегетації, діб	38	0	0	0	0
Тривалість зимової вегетації, діб	13	13	13	13	13
Тривалість осінньо-зимової вегетації, діб	51	13	13	13	13
2012 р.					
Дата сходів	27.09	28.09	8.10	18.10	30.10
Тривалість осінньої вегетації, діб	72	71	64	51	40
Тривалість зимової вегетації, діб	7	7	7	7	7
Тривалість осінньо-зимової вегетації, діб	79	78	71	58	47

Для степового регіону України характерними є часті зимові відлиги та тривала відсутність низьких температур, що сприяє поновленню вегетації в

зимові місяці. Щорічне тимчасове відновлення вегетації впродовж зими сприяє подальшому розвитку озимих культур та переходу до нових фаз органогенезу. Так, у 2011 році через тривалу ґрунтову посуху розвиток рослин пшениці озимої був повільним, але завдяки відновленню зимової вегетації сходи на більшості посівних площ з'явилися вже в середині грудня (див. табл. 3.4).

2012 рік вирізнявся найдовшим періодом осінньої вегетації, що майже на місяць продовжило теплий період року і створило сприятливі умови для осінньої вегетації рослин. Тому, рослини пізнього строку сівби (20.10) на момент припинення вегетації (8 грудня) сформували лише 3-4 листка, але завдяки короткочасному відновленню зимової вегетації – продовжували вегетувати і станом на 27 лютого утворили по 3 стебла, тоді як рослини ранніх строків сівби переростали (рис. 3.1).

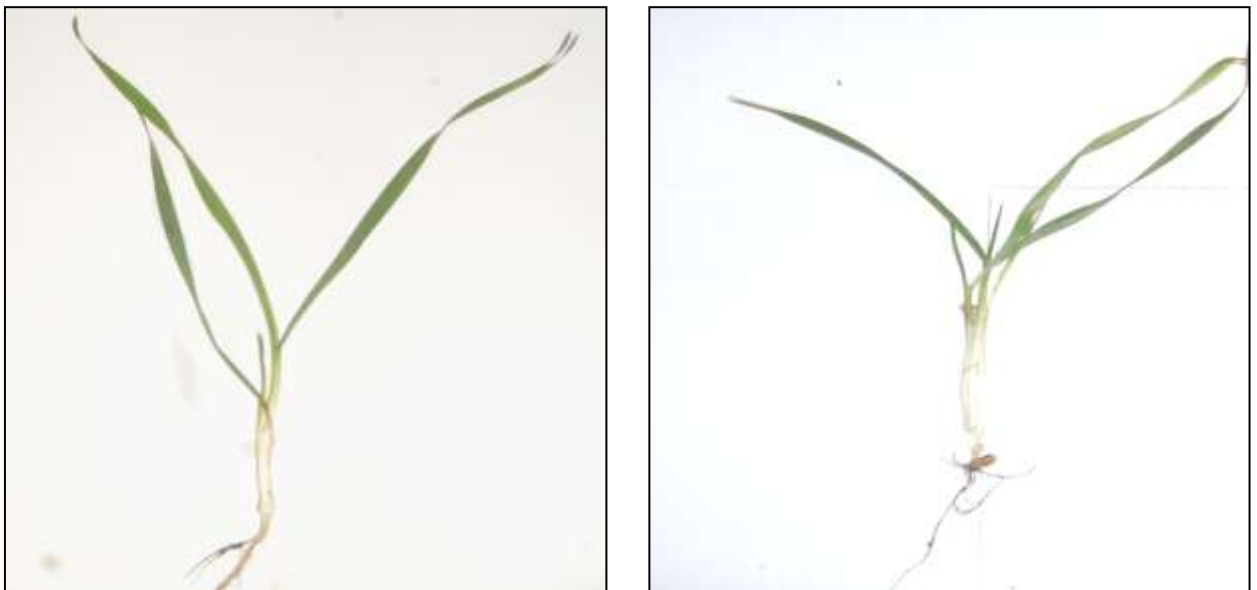


Рис. 3.1 Рослини пшениці озимої пізнього строку сівби (20 жовтня) на момент припинення вегетації (зліва) та після короткочасних відлиг станом на 27. 02. 2012 р. (справа)

Таким чином, найдовший період осінньої вегетації був у 2012/13 сільськогосподарському році, а найкоротший – у 2011/12.

3.2. Особливості росту та розвитку рослин пшениці озимої у весняно-літній період залежно від сорту, строків сівби та норм висіву насіння

Другий період розвитку рослин починається навесні з відновлення весняної вегетації і завершується плодоношенням і відмиранням рослин. Після відновлення весняної вегетації рослини відростають і продовжують кущитися. За дату відновлення весняної вегетації прийнято вважати перехід середньодобової температури повітря через 5°C у бік її підвищення, а також відростання надземних органів рослин і вузлових коренів пшениці озимої, які можна побачити неозброєним оком [60, 74].

У 70-х роках минулого століття В. Д. Мединцем вперше було відкрите природне явище впливу часу відновлення вегетації (ЧВВВ) рослин, що зимують, на їх подальшу життєдіяльність, витривалість та продуктивність, яке в агрономічній науці отримало назву «екологічний ефект ЧВВВ» [192].

Суть цього явища полягає в тому, що при надто ранньому або надто пізньому відновленні вегетації у рослин спостерігається суттєве відхилення від оптимальних темпів росту і розвитку, інтенсивності фотосинтетичної діяльності і величини врожаю [193].

Дослідженнями встановлено, що у роки з пізньою весною рослини розвиваються при підвищеній температурі повітря (8-10 °C) та більшому надходженні сонячної енергії, при цьому спостерігається стрімке наростання температури повітря, що в свою чергу погіршує регенераційні процеси, гальмує ріст, спричиняє відмирання частини пагонів або і цілих рослин. При ранній весні вегетація пшениці озимої до виходу в трубку проходить при понижених температурах (4-7 °C), які повільно наростають, що є сприятливим для відростання рослин, регенерації пошкоджених органів, протікання всіх ростових процесів [41, 27, 52].

За багаторічними даними найраніше в Україні вегетація озимих відновлюється в Криму – 15-17 березня, Херсонській і Одеській областях –

18-20 березня, Миколаївській – 20-23 березня, Кіровоградській, Дніпропетровській і Запорізькій – 23-25 березня, Донецькій – 30-31 березня, Луганській – 1-3 квітня. Але в останні роки, у зв'язку з потеплінням, середня дата відновлення вегетації дещо змістилася [41].

Нами встановлено, що за останні 10 років (2003-2013 рр.), вегетація рослин пшениці озимої у Миколаївській області найраніше відновлювалась у 2008 році – 6 лютого. Пізнє відновлення весняної вегетації зафіксовано у 2003 році – 6 квітня.

У роки наших досліджень відновлення весняної вегетації відбувалося у 2011 році – 24 березня, у 2012 році – 22 березня і у 2013 році – 9 березня.

За даними Пруцкова [194] період «відновлення весняного кушення – вихід у трубку» в середньому в Україні триває 29-44 доби і залежить від ЧВВВ.

У роки наших досліджень цей період тривав від 29 до 46 діб. Найдовшим він був у 2013 році за раннього відновлення весняної вегетації (9 березня), а найкоротшим – у 2011 та 2012 роках (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

Характеристика міжфазного періоду «весняне кушення-вихід у трубку» рослин пшениці озимої залежно від строків сівби по рокам досліджень

Дата сівби	Дата відновлення весняного кушення			Тривалість між фазного періоду «відновлення весняного кушення - вихід у трубку», діб			Сума ефективних температур за період «відновлення весняного кушення - вихід у трубку», °С		
	2011	2012	2013	2011	2012	2013	2011	2012	2013
10.09	24.03	22.03	9.03	29	33	46	219,4	324,9	305,5
20.09	24.03	22.03	9.03	29	33	46	219,4	324,9	305,5
30.09	24.03	22.03	9.03	29	33	46	219,4	324,9	305,5
10.10	27.03	22.03	9.03	35	33	46	219,4	324,9	305,5
20.10	28.03	22.03	9.03	35	33	46	219,4	324,9	305,5

Інтенсивнішим відростанням надземної маси після відновлення весняної вегетації характеризувалися рослини пшениці озимої сорту Наталка, що пов'язано з особливістю сорту швидко виходити зі стресу. Особливо це було відчутним у 2012 році, коли більшість сортів знаходилися в пригніченому стані і повільно відростали.

Строки сівби мало впливали на тривалість періоду «відновлення весняного кушення - вихід у трубку». Це було відмічено лише у 2011 році, коли рослини пізніх строків сівби (10 і 20 жовтня) на 3-4 дні пізніше відновили свою вегетацію. Проходження міжфазного періоду рослин пшениці озимої було за найвищої кількості сум ефективних температур у 2012 році – 324,9 °С, що на 105,5 °С більше, ніж у 2011 р. і на 19,4 °С, ніж у 2013 р. (див. табл. 3.5).

Тривалість періоду «вихід у трубку - колосіння», головним чином визначається температурою повітря, за якої рослини почали виходити в трубку і продовжували формувати стебло. Вища температура – скорочує цей період, а низька – навпаки подовжує.

Так, за температури 11-12 °С під час виходу рослин в трубку колосіння настає через 30-32 діб, за температури 18 °С і вище колосіння настає через 18-20 діб. Сума середньодобових температур за цей період коливається від 380 до 500 °С [83].

За даними В. В. Шелепова [39], довжина періоду «вихід у трубку - колосіння» зростає зі сходу на захід і в степовій зоні триває в середньому 35 діб при середньодобовій температурі повітря 17,2 °С.

Нами встановлено, що міжфазний період «вихід у трубку - колосіння» значно залежав від погодних умов весняного періоду.

Так, у 2013 році тривалість цього періоду була найкоротшою (19-23 доби), що зумовлено раннім стійким переходом середньодобових температур повітря через 15 °С, що на 16 діб раніше середньобогаторічних строків. Крім цього, скорочення міжфазного періоду зумовлено ґрунтовою посухою (табл. 3.6).

Таблиця 3.6

**Характеристика міжфазного періоду «вихід у трубку-колосіння»
рослин пшениці озимої залежно від строків сівби та температурних умов,
середнє за 2011-2013 рр.**

Показники	Роки досліджень	Строки сівби				
		10.09	20.09	30.09	10.10	20.10
Дата колосіння	2011	21.05	21.05	21.05	23.05	23.05
	2012	17.05	17.05	17.05	19.05	20.05
	2013	10.05	11.05	11.05	12.05	14.05
	Середнє	16.05	16.05	16.05	18.05	19.05
Тривалість міжфазного періоду, діб	2011	31	31	31	33	33
	2012	26	26	26	28	29
	2013	19	20	20	21	23
	Середнє	25	26	26	27	28
Сума середньодобових температур, °С	2011	475,9	475,9	475,9	515,8	515,8
	2012	524,5	524,5	524,5	548,7	569,4
	2013	332,0	352,9	352,9	373,5	412,2
	Середнє	444,1	451,1	451,1	479,4	499,2

Фазу «початок колосіння» у рослин пшениці озимою відмічено 10 травня – за сівби 10 вересня, 11 травня – за сівби 20 і 30 вересня, 12 травня – за сівби 10 жовтня і 14 травня – за сівби 20 жовтня (див. табл. 3.6).

Сорти пшениці озимої у роки досліджень починали колоситися майже одночасно, крім сорту Кольчуга, який виколошувався на 1-2 дні раніше, ніж інші досліджувані сорти, що пояснюється його біологічними особливостями, а саме коротшим вегетаційним періодом.

У 2012 році міжфазний період «вихід у трубку - колосіння» тривав 26-29 діб залежно від строків сівби, сума середньодобових температур при цьому була найвищою 524,5-569,4 °С. Найдовшим (31-33 доби) цей період

був у 2011 році, що зумовлено кращими погодними умовами під час вегетації. Початок колосіння у більшості сортів було зафіксовано 21 травня, а у пізніх строків сівби – 23 травня (див. табл. 3.6).

Результатами багаторічних досліджень встановлено, що висота рослин пшениці озимої виконує важливі господарсько-біологічні функції в онтогенезі, має тісний зв'язок з іншими ознаками і властивостями: стійкістю до вилягання, засвоюваністю елементів живлення, продуктивністю і якістю продукції [195].

Результати наших досліджень показали, що сорти пшениці озимої різнилися за висотою рослин, що обумовлюється їх генетичною основою і високою успадкованістю.

Встановлено, що на показники висоти пшениці озимої істотно впливали строки сівби. Найбільшим цей показник сформувався у рослин пшениці раннього строку сівби (10.09), що у середньому по сортах становило 79,6 см, а найменшим – у посівів пізнього строку сівби (20.10) – 67,1 см. Тобто, висота рослин пшениці озимої знижувалася з ранніх до пізніх строків сівби у середньому на 12,5 см (табл. 3.7).

Усі досліджувані сорти пшениці озимої формували найбільші показники висоти за норми висіву 5 млн схожих насінин/га. Так, у сорту Наталка за сівби 10 вересня при збільшенні норми висіву з 3 до 5 млн схожих насінин/га, висота рослин збільшувалась на 0,7 см і становила 84,3 см (див. табл. 3.7).

В середньому за два подібні за вологозабезпеченістю роки досліджень (2011, 2013) найвищу висоту сформували рослини сортів Кольчуга та Наталка – 83,2 см та 76,7 см відповідно. Дещо меншої висоти були рослини сортів Подолянка та Благодарка одеська – 74,5 та 71,4 см відповідно, а найменшої – сорту Косовиця – 66,6 см (див. табл. 3.7).

Результатами дисперсійного аналізу встановлено ефективність дії і взаємодії факторів на висоту рослин.

Таблиця 3.7

Висота рослин пшениці озимої (см) у фазі воскової стиглості залежно від сорту, строків сівби та норм висіву насіння, (середнє за 2011, 2013 рр.)

Сорт (фактор А)	Строк сівби (фактор В)															Середнє по фактору А
	10.09			20.09			30.09			10.10			20.10			
	Норма висіву (фактор С), млн схожих насінин /га															
	3	4	5	3	4	5	3	4	5	3	4	5	3	4	5	
Подільнянка	75,8	76,0	76,2	75,5	75,8	76,2	74,7	74,8	75,0	73,9	74,1	74,4	71,4	71,7	72,4	74,5
Кольчуга*	88,7	89,3	89,5	84,4	84,7	84,9	82,2	82,6	82,8	81,1	80,9	80,7	78,0	78,3	80,1	83,2
Косовиця	71,2	71,4	71,7	70,9	71,3	71,5	67,9	68,2	68,4	66,0	66,2	66,4	55,5	55,7	56,0	66,6
Наталка	83,6	83,9	84,3	81,9	82,2	82,3	74,5	74,9	76,0	73,7	73,9	74,7	67,4	67,6	69,3	76,7
Благодарка одеська	77,0	77,4	78,6	75,2	75,4	75,7	70,9	71,2	72,9	70,9	71,1	71,4	61,0	61,2	61,6	71,4
Середнє по фактору В	79,6			77,9			74,5			73,3			67,1			74,5
Середнє по фактору С	79,3	79,6	80,1	77,6	77,9	78,1	74,0	74,3	75,0	73,1	73,2	73,5	66,7	66,9	67,9	
НІР 05 (см) у 2011 р. за фактором А – 0,68, за фактором В – 1,00, за фактором С – 0,47																
НІР 05 (см) у 2013 р. за фактором А – 0,70, за фактором В – 1,02, за фактором С – 0,53																

Примітка. * – середні показники за 2 роки (2011, 2013 рр.)

Так, у 2011 році частка фактору А (сорти) на формування даного показника становила 51%, фактору В (строки сівби) – 33%. У 2012 та 2013 роках частка впливу фактору А теж була найбільшою – 79% та 62%, а фактору В 23% та 4%. Частка впливу фактору С на висоту рослин пшениці озимої у роки досліджень була несуттєвою.

Встановлено, що на висоту рослин пшениці озимої суттєво впливали і погодні умови у роки досліджень. Так, у 2012 році усі досліджувані сорти пшениці озимої через дуже посушливі погодні умови в осінній та весняний періоди сформували висоту, як карлики, яка в середньому коливалася від 38,2 см по сорту Косовиця до 48,0 см по сорту Подолянка. А у помірні за волого забезпеченням роки (2011 та 2013) висота рослин коливалася від 65,6 см по сорту Косовиця до 85,5 см по сорту Кольчуга (рис. 3.2).

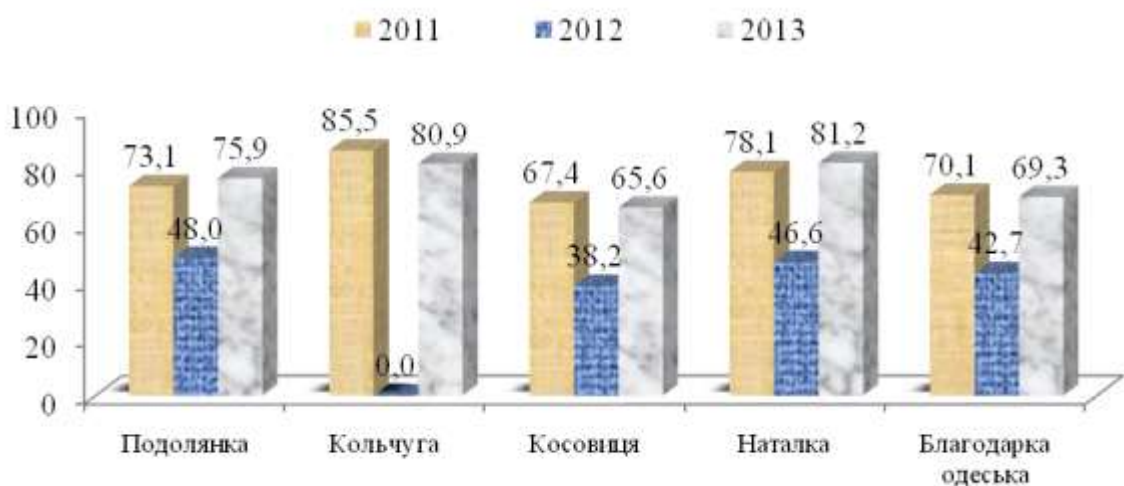


Рис. 3.2 Висота рослин пшениці озимої у фазі воскової стиглості залежно від сорту по роках досліджень, см

У результаті досліджень встановлено, що короткостеблові сорти Косовиця і Наталка менше знижували показник висоти рослин у посушливий 2012 рік порівняно з помірними за вологозабезпеченням 2011 та 2013 рр. (див. рис. 3.2).

3.3. Стійкість до основних стресових факторів довкілля і виживання рослин пшениці озимої залежно від досліджуваних факторів

Адаптивні властивості і стійкість сортів до основних стресових факторів довкілля мають чи не найважливіше значення у одержанні високої та стабільної врожайності пшениці озимої. До несприятливих факторів природного середовища належать: вимерзання, випирання, випрівання, льодова кірка, ґрунтова та атмосферна посуха, суховії, перезволоження, град, тощо [196]. Найчастіше виснаження, а іноді і загибель рослин зумовлюється не однією, а кількома причинами.

Посуха із усіх несприятливих метеорологічних явищ наносить найбільший збиток сільському господарству півдня України. За останні 120 років в Україні зафіксовано понад 70 посух. Особливо жорсткими і катастрофічними за наслідками були посухи 1891, 192, 1946, 1981, 1983, 1986, 1996, 1999 та 2003 роках, які призвели до загибелі врожаю [197].

Численні дослідження пересвідчують, що у степовій зоні через кожні 2-3 роки бувають посухи і суховії [198]. За роки незалежності України сталося 3 жорсткі посухи – у 2003, 2007 та 2010 роках [197]. Недобір врожаю від їх негативного впливу сягав понад 30%.

В. Ф. Сайко [199] відмічає, що навіть у районах з достатнім зволоженням ґрунту через 8-10 діб бездощового періоду у літні місяці, у ґрунті створюється дефіцит вологи, а триваліша відсутність опадів викликає пересихання орного шару, у якому зосереджена основна маса коренів рослин, уповільнюються ростові процеси й нагромадження органічної речовини, починаються різноманітні порушення у фотосинтезі й життєдіяльності рослин, формується череззерниця й пустоколосся, що веде до недобору врожаю, а інколи й до загибелі посівів на великих площах, як це відбулося у більшості регіонів України у 2003 та 2007 роках.

Численними дослідженнями вчених, а також закладів експертизи державної системи охорони прав на сорти рослин виявлено, що не всі сорти пшениці озимої в однаковій мірі реагують на прояви посух [200, 201].

В останні роки створено низку сортів, які згідно характеристики мають підвищену стійкість до посухи. Але, в той же час, трьох років державної кваліфікаційної експертизи з придатності сортів до поширення є недостатньо для якісного визначення стійкості сортів пшениці озимої до посухи в польових умовах, оскільки це можна зробити лише в роки, коли діє даний стрес.

Аналіз спостережень за сортами пшениці озимої під час післяреєстраційного сортовипробування у Миколаївській області та даних реакції сортів на жорсткому природному фоні посухи 2007 року дав змогу встановити, що лише незначна частина сортів характеризується генетично зумовленою підвищеною стійкістю до посухи. Такими сортами є Знахідка одеська, Куяльник, Писанка, Подолянка, Пошана, Супутниця, Смуглянка, Херсонська безоста [202].

За результатами діагностики стійкості рослин пшениці озимої до посухи, проведеної за допомогою приладу Тургоромір 1 на Білоцерківській ДСДС, їх розподілено на 4 групи посухостійкості. Підвищеною посухостійкістю та жаростійкістю відзначалися сорти Місія одеська, Куяльник, Смуглянка, Подолянка, Херсонська безоста. До другої групи віднесено сорти Антонівка, Благодарка одеська, Фаворитка, Годувальниця одеська. Найнижчу жаростійкість мали сорти Ювілейна 100, Господиня, Харківська 105 [203].

Більшість вчених вважають, що найбільш небезпечною для посівів озимих культур є осіння ґрунтова посуха перед сівбою та впродовж осінньої вегетації озимих, особливо в степовій зоні, яка характеризується невисокою температурою повітря, але тривалою відсутністю опадів. За таких умов рослини не встигають прорости, укорінитися, пройти фазу кущення і не рідко гинуть у зимовий період [199].

За роки, в які проводилися дослідження, осінній період 2011 р. характеризувався жорсткою довготривалою ґрунтовою посухою, яка негативно позначилася на проростанні та виживанні сходів в осінньо-зимовий період, що дало змогу повною мірою дослідити реакцію сортів пшениці озимої на посуху.

На посухостійкість рослин пшениці озимої значно впливали і строки сівби. Так, через нестачу вологи в осінній період 2011 року відмічали повну загибель проростків насіння сорту Благодарка одеська, висіяного 20 вересня, а посіви пізніших строків сівби добре перезимували і сформували достатній для цього року рівень урожаю.

Весняний період 2012 року характеризувався жорсткою ґрунтовою та повітряною посухою, за тривалістю та інтенсивністю якої не було 130 років.

Внаслідок високих температур і відсутності опадів, вторинна коренева система у рослин пшениці розвивалася повільно, рослини відставали в рості, відмічалось пожовтіння і відмирання нижніх листків, стеблостій мав невіривняність по висоті і розвитку головних пагонів. Рослини припиняли ріст так повністю і не викинувши колос з прапорцевого листка.

Відмічено, що рослини пізніх строків сівби менше потерпали від посухи, порівняно з посівами ранніх строків сівби. У останніх відмічалось пожовтіння та відмирання листя, а також випадання рослин.

Досліджувані сорти оцінювали під час посухи візуально-польовим методом згідно з методикою державного сортовипробування та іншими загальноприйнятими для дослідної роботи методиками [39].

За анатомічними та морфологічними ознаками пшениці, які використовуються при оцінці стійкості сортів до посухи, відносять опушення і скручування листків, сильний восковий наліт, редукцію листкової поверхні тощо. За комплексом ознак, які характеризують реакцію сортів на посуху, сорти поділяли на групи стійкості з відповідною оцінкою в балах.

Встановлено, що серед досліджуваних сортів пшениці озимої найкраще протистояли жорстким умовам посухи 2012 року рослини пшениці озимої

сорту Наталка, стійкість до посухи якого становила в середньому 6,3 бали. При цьому, посіви пшениці озимої мали вищу посухостійкість за сівби у пізні строки – 10 і 20 жовтня (рис. 3.3).

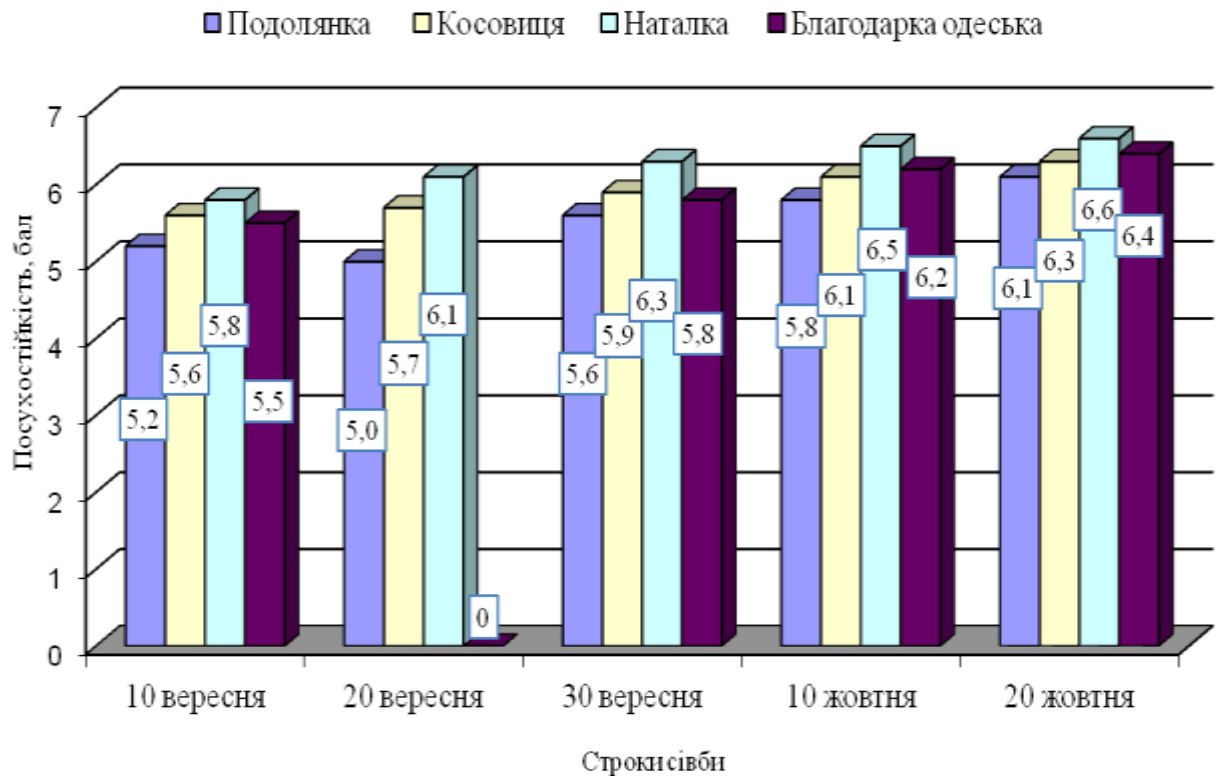


Рис. 3.3 Посухостійкість сортів пшениці озимої залежно від сорту та строку сівби у 2012 році

На практиці, зазвичай облік і ступінь стійкості сортів до посухи висловлюють ступенем зниження продуктивності сорту в екстремальних умовах порівняно з оптимальними умовами [204, 205].

Наші дослідження показали, що у посушливому 2012 р., у порівнянні зі сприятливим за вологозабезпеченістю і температурним режимом 2013 р., урожайність сортів пшениці озимої знижувалася на 42,8-82,9% залежно від строку сівби (табл. 3.8).

Найменше зниження врожайності відмічено у сортів: Наталка (42,8-62,5%), Косовиця (59,7-81,7%) та Подільянка (58,7-80,9%), що свідчить про їх високу стійкість до посухи. Дещо більше зниження врожайності зерна

пшениці озимої (58,7-100%) залежно від строків сівби 2012 р. у порівнянні з 2013 р. отримано по сорту Благодарка одеська (табл. 3.8).

Таблиця 3.8

Ступінь зниження врожайності зерна пшениці озимої в екстремальних умовах (2012 р.) у порівнянні з оптимальними (2013 р.) залежно від сорту та строків сівби, %

Сорт	Строк сівби	Урожайність, т/га		% зниження урожайності
		2012 р.	2013 р.	
Подільська	10.09	0,86	4,67	81,6
	20.09	0,83	4,85	82,9
	30.09	1,50	5,12	70,7
	10.10	2,26	5,34	57,7
	20.10	2,23	4,96	55,0
Косовиця	10.09	0,96	5,25	81,7
	20.09	1,03	5,56	81,5
	30.09	1,60	5,80	72,4
	10.10	2,21	5,78	61,8
	20.10	2,23	5,54	59,7
Наталка	10.09	1,90	5,07	62,5
	20.09	2,24	5,26	57,4
	30.09	2,85	5,49	48,1
	10.10	3,15	5,60	43,8
	20.10	3,05	5,33	42,8
Благодарка одеська	10.09	1,01	5,29	80,9
	20.09	0,00	5,38	100
	30.09	2,30	5,57	58,7
	10.10	2,21	5,83	62,1
	20.10	2,13	5,49	61,2
НІР ₀₅ за фактором А		0,017	0,017	
НІР ₀₅ за фактором В		0,025	0,022	

Ступінь зниження врожайності сортів пшениці озимої в умовах посухи залежав і від строків сівби. Встановлено, що рослини пізніх строків сівби (10 і 20 жовтня) були більш стійкі до посухи і менше знижували врожайність

у порівнянні зі сприятливим роком, ніж рослини пшениці озимої ранніх строків сівби (див. табл. 3.8).

Результати досліджень показали, що частина високопродуктивних сортів, таких як: Наталка і Благодарка одеська, в сприятливі за вологозабезпеченням роки реалізують високий генетичний потенціал, а в посушливі – не лише не поступаються за врожайністю перед посухостійкими сортами, але й іноді їх переважають. У той же час, стійкий до посухи сорт Подолянка з дещо нижчим генетичним потенціалом, в сприятливі роки не може сформувати рекордний урожай, а під час посухи знижує врожайність менше, ніж сорти з високим генетичним потенціалом.

Відомо, що продуктивність пшениці озимої великою мірою визначається здатністю рослин протистояти несприятливим умовам зимівлі. Наукові дослідження проблеми перезимівлі озимих культур розпочалися в Європі ще у XIX столітті. В Україні перезимівля пшениці озимої є постійною проблемою ще із стародавніх часів.

С. І. Бараш проаналізувавши давньоруські літописи встановив, що у XII столітті в Україні було вісім голодних років із повною загибеллю озимини. У XX столітті загибель пшениці озимої в Україні відмічалась у 1904, 1907, 1922, 1928, 1929, 1931, 1934, 1939, 1943, 1946, 1949, 1954, 1956, 1960, 1962, 1963, 1964, 1969, 1970, 1972, 1976, 1980, 1985, 1987, 1997, 2000 і 2003 роках [206].

За даними В. В. Шелепова [28], часткова загибель посівів пшениці озимої на Україні спостерігається один раз на півтора роки. Так, починаючи з 1947 по 2003 роки, загибель відмічена 35 разів, при чому найбільша у 2003 році (85%). Тому розробка і широке впровадження заходів, спрямованих на підвищення зимостійкості пшениці озимої є актуальним і вкрай необхідним.

Основним і вирішальним фактором підвищення зимостійкості є сорт. Найбільшу стійкість проти негативних факторів зимівлі виявляють високоморозостійкі та зимостійкі сорти озимих культур [207]. Більшість сучасних українських сортів значно поступаються за морозо-зимостійкістю

перед сортами створеними у 20-40 роки минулого століття – Zenitka, Gostianum 237, Одеська 3, Одеська 12, Одеська 16, Миронівська 808 [208].

Відомо, що в основі наукових уявлень про природу морозозимостійкості рослин лежить теорія загартування І. Туманова, який встановив, що морозозимостійкість рослин у значній мірі визначається умовами їх входження до зимового спокою.

Роль закалювання рослин в підвищенні їх морозостійкості і урожайності визнається в усьому світі. Але, як показує практика перезимівля озимих не завжди залежить від осіннього закалювання і не може бути спрогнозована. Так, дослідженнями видатного агрометеоролога М. М. Яковлева [209] проаналізовано 58 випадків на території колишнього СРСР, коли при доброму загартовуванні рослин відбувалася загибель пшениці озимої.

В. Д. Мединець доводить, що загартування, як входження в зимовий спокій, являється тільки частиною єдиного процесу перезимівлі, а його завершення визначається умовами виходу рослин із зимового спокою. Істинною причиною загибелі рослин пшениці озимої він вважає пізнє відновлення весняної вегетації, оскільки лише в цьому випадку відбувається польова загибель посівів на великих територіях.

Морозостійкість сучасних сортів пшениці озимої під час сортовипробування визначають методом проморожування рослин, вирощених в контрольованих умовах у низькотемпературних камерах з наступним відрощуванням їх і обліком живих та загиблих рослин, порівнюючи їх зі стандартами. Так, найвищу морозостійкість (9 балів) мають сорти Феругінеум 1239 та Альбідум 114, критична температура яких за умов загартування середнього рівня мінус 19 °С. Сорт Подолянка, має вище середню морозостійкість (7 балів), і здатний витримувати до мінус 17,5 °С. Дуже низьку групу морозостійкості (1 бал) має сорт-дворучка Зимоярка, критична температура вимерзання якого мінус 13 °С [207].

На думку сучасних вчених ще не повністю з'ясовано і науково обґрунтовано, які саме фактори забезпечують оптимальні умови для росту й розвитку рослин та формування достатнього рівня зимостійкості пшениці озимої на початкових етапах органогенезу [208].

Більшість вчених вважають, що строки сівби мають визначальне значення в морозо- й зимостійкості пшениці озимої [209-212]. При цьому, у питанні про ступінь зимостійкості пшениці озимої залежно від строків сівби немає єдиної думки. Одні вчені доводять, що рослини пшениці озимої ранніх строків сівби є більш зимостійкими, ніж пізніх [210]. Інші стверджують, що краще зимують рослини оптимальних строків сівби [28]. Результати досліджень Л. І. Уліча, В. Ф. Сайка, А. Д. Грицай та ін. [200, 213, 214, 215] показали, що найбільш зимостійкими є рослини пшениці озимої допустимих та пізніх строків сівби.

При виборі строку сівби С. О. Воробйов [216] рекомендував враховувати те, що рослини не повинні вийти з зими у «жируючому» стані, і зима не повинна застати рослини в той момент, коли запас поживних речовин в материнському насінні вичерпався і рослина переходить на самостійне живлення.

Більшістю вчених доведено, що зимо- й морозостійкість пшениць озимих форм може підвищуватися і бути високою до тих пір, поки рослини знаходяться на стадії яровизації. Тому зимостійкість і стадія яровизації настільки пов'язані, що знаючи особливості стадії яровизації сорту, можна впевнено говорити про його здатність бути стійким до морозу [217, 218].

Дослідженнями І. І. Ковтун встановлено, що високу зимостійкість мають ті стебла, які до часу припинення вегетації пройшли стадію яровизації і не встигли зістарітись. Тому дуже рання і занадто пізня сівба порушує процес яровизації і, як результат, несприятливо впливає на зимостійкість та врожайність [219].

Вважається, якщо сорт має стадію яровизації менше 30 діб, то він зазвичай не може бути високо зимостійким, а сорти з більш довшим періодом

яровизації (понад 40 діб) є більш зимостійкими. Такими є сорти Подолянка, Смуглянка, Золотоколоса, Хуртовина, Богдана, Достаток, яровизаційна потреба яких становить 50 діб [220, 221].

Як показали дослідження, переважна більшість (51%) сучасних сортів пшениці озимої потребують короткотривалої яровизації від 10 до 30 діб. Меншій кількості сортів (31%) необхідна яровизація впродовж 30-40 діб. Зокрема, славнозвісний сорт Альбатрос одеський має короткий період яровизації – 35 діб [222, 223]. Це викликає обґрунтовану занепокоєність щодо можливого погіршення рівня їх протистояння негативним зимовим температурам. Одним із шляхів подолання такого зниження адаптивності таких сортів може бути перенесення оптимальних строків сівби на більш пізній термін [224].

Дослідження В. Г. Друзьяк та ін. [214] показали, що при строках сівби з 25 вересня по 5 жовтня в посушливих умовах Південного Степу України генотипи з короткою та середньою яровизаційною потребою формують найвищу морозо- й зимостійкість.

За даними І. В. Свисюк [225] у більш зимостійких сортів середня кущистість має досягати 3-4 пагони, а період осінньої вегетації триваліший, ніж у менш зимостійких. Оптимальними строками сівби настають тоді, коли рослини від сходів до припинення осінньої вегетації проходять, але не закінчують стадію яровизації. При пізньому припиненні вегетації і раннім строкам сівби, стадія яровизації може закінчитися і тоді стійкість рослин пшениці до низьких температур знижується до мінус 12-16 °С.

Оцінку зимостійкості рослин досліджуваних сортів визначали методом монолітів та на основі даних осіннього та весняного обліків стану посівів за 9-ти бальною шкалою, згідно методики державної кваліфікаційної експертизи сортів рослин [39].

Зимовий період 2010/11 та 2012/13 сільськогосподарських років були досить сприятливими для перезимівлі пшениці озимої усіх строків сівби, тому, загибелі рослин не відмічалось. Друга половина зимового періоду

2011/12 сільськогосподарського року була не дуже сприятливою для перезимівлі пшениці озимої. Рослини увійшли в зиму ослабленими, сходи були розтягненими в часі. У першій декаді лютого було зафіксовано зниження температури до мінус 24,1 °С на фоні сильного вітру (табл. 3.9).

Таблиця 3.9

**Температурний режим другої половини зимівлі пшениці озимої
(лютий-березень 2012 р.), °С**

Місяць	Середньомісячна температура				Максимальна			Мінімальна		
	І дек	ІІ дек	ІІІ дек	Середнє	І дек	ІІ дек	ІІІ дек	І дек	ІІ дек	ІІІ дек
Лютий	-14,0	-9,3	0,1	-7,7	-4,9	2,5	6,7	-24,1	-20,5	-11,5
Березень	-2,0	3,9	6,7	2,9	3,0	20,6	15,6	-6,3	-4,9	-2,8

Середньодобова температура повітря становила мінус 14 °С. Мінімальна температура на поверхні ґрунту знижувалася до мінус 24,4 °С. Морозна погода утримувалася до середини другої декади лютого, що негативно позначилося на перезимівлі рослин пшениці озимої.

Взяті проби рослин станом на 25 лютого показали, що загибель у ранніх строків сівби була 38-69% залежно від сорту, а в оптимальних та пізніх – не більше 11-18%, крім сорту Кольчуга, загибель якого відмічена у всіх строках сівби на 69-55%.

Перенасичення верхнього шару ґрунту через випадання значної кількості опадів у вигляді дощу у грудні - січні призвело до такого стану, що рослини фактично на протязі тижня стояли у водно-ґрунтовій жизі, а місцями і повністю під водою. Різкі перепади температури повітря під кінець зимівлі, снігово-льодяна кірка, яка утримувалася з 3 по 11 березня вплинули на життєздатність рослин і зумовили сильну строкатість у густоті і повне випадання рослин в пониженнях рельєфу.

Остаточну оцінку зимостійкості рослин пшениці озимої проводили після відновлення весняної вегетації рослин – 22 березня.

Встановлено, що найбільшу стійкість до несприятливих умов зимівлі мав сорт пшениці озимої Наталка, який добре перезимував у всі строки сівби отримавши оцінку перезимівлі 6,4-7,2 бала (рис. 3.4).

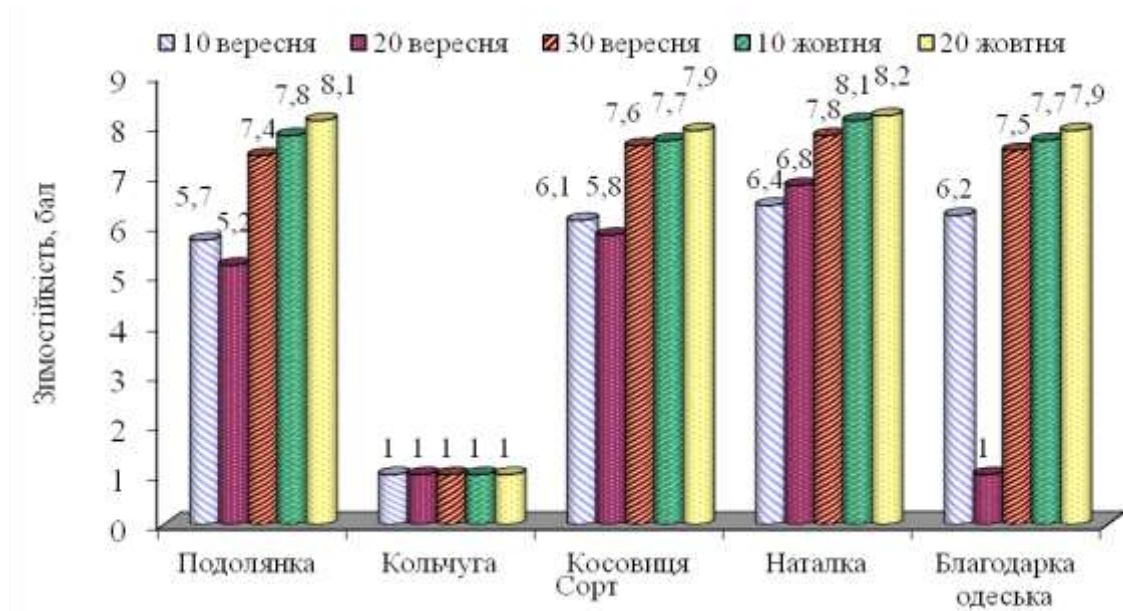


Рис. 3.4 Зимостійкість сортів пшениці озимої залежно від сорту та строку сівби у 2012 році

Майже повністю випали рослини сорту Кольчуга у всіх строках сівби. Таким чином, досліджувані сорти найкраще перезимували за пізніх строків сівби – 10 і 20 жовтня. Найнижчий бал перезимівлі (5,2-6,8) отримали рослини усіх сортів пшениці озимої ранніх строків сівби (10 і 20 вересня).

Висновки до розділу 3:

1. За ранніх строків сівби (10, 20 вересня) найбільший вплив на довжину періоду «сівба-сходи» мала вологість посівного шару ґрунту, а за пізніх – сума ефективних температур. Досліджувані сорти пшениці озимої відрізнялися за строками появи сходів лише на 1-2 дні.

2. Зі збільшенням норми висіву від 3 до 5 млн схожих насінин/га, польова схожість насіння знижувалась в середньому від 75,9 до 74,2%, або на

1,7%. При зміщенні строків сівби з ранніх до більш пізніх, польова схожість насіння підвищувалась у середньому на 7-12% і найвищою була за сівби 10 та 20 жовтня.

3. Фаза кущення раніше наступала у рослин раннього строку сівби (10.09), міжфазний період «повні сходи-початок кущення» при цьому в середньому за три роки тривав 13 діб. У роки з теплим та вологим осіннім періодом (2010, 2012) зміщення строків сівби на кожні 10 діб пізніше призводило до збільшення тривалості цього періоду на 1-12 діб, тоді як за сухої та холодної осені у 2011 році рослини увійшли в зиму лише у фазі шилець.

4. Тривалість осінньої вегетації в більшій мірі залежала від дати її припинення. У роки з пізнім припиненням осінньої вегетації (2010, 2012) тривалість цього періоду становила залежно від строків сівби 73 – 36 діб, тоді як у роки з раннім – лише 38 діб за сівби 10 вересня.

5. Найвищий коефіцієнт кущення перед входом в зиму (3,4) за роки досліджень в середньому по строках сівби та нормах висіву був у сортів пшениці озимої Наталка та Косовиця. Збільшення норми висіву з 3 до 5 млн схожих насінин на 1 га, коефіцієнт кущення знижувався в середньому по сорту і строку сівби з 3,9 до 2,8 або на 28,2%. Зміщення строків сівби з раннього до пізнього призводило до зниження коефіцієнта кущення на 79,2%.

6. Дата настання початку фази колосіння відрізняється на 4-10 діб залежно від погодних умов року і лише на 1-4 доби залежно від строків сівби. У ранньостиглого сорту Кольчуга порівняно з середньостиглими сортами дата настання фази колосіння наступала на 1-2 дні раніше.

7. Висота рослин у посушливі роки в середньому по сортах, строкам сівби та нормам висіву знижувалася до 44,0 см, що майже у 2 рази менше порівняно зі сприятливими роками. Цей показник знижувався з ранніх до пізніх строків сівби на 12,5 см. Найвища продуктивність кожного сорту формувалась за генетично зумовленої висоти рослин.

8. Рослини пізніх строків сівби були більш стійкими до посухи, порівняно з посівами ранніх строків сівби. Сорт Наталка на фоні жорсткої посухи 2012 року мав найвищу стійкість до посухи, знижуючи врожайність при цьому в середньому на 42,8-62,5% порівняно зі сприятливими роками.

9. Найбільшу стійкість до несприятливих умов зимівлі 2012 р. (6,4 – 7,2 балів) мав сорт Наталка, а найнижчу – Кольчуга, рослини якого за всіх строків сівби майже повністю випали. Найкраще перезимували рослини досліджуваних сортів за пізніх строків сівби – 10 і 20 жовтня, а найгірше за сівби у ранні строки – 10 і 20 вересня.

РОЗДІЛ 4

ФОТОСИНТЕТИЧНА ДІЯЛЬНІСТЬ РОСЛИН ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТУ, СТРОКІВ СІВБИ ТА НОРМ ВИСІВУ

Головним фактором формування врожайності рослин є фотосинтез, на частку якого припадає до 95% усієї накопиченої в рослині енергії. Створення оптимальних умов для роботи фотосинтетичного апарату на протязі всієї вегетації рослин є необхідною умовою формування високого врожаю [226, 227].

Із появою нових інтенсивних та високоінтенсивних сортів пшениці озимої виникла потреба встановити, як змінюються показники фотосинтетичної діяльності у її посівах залежно від строків сівби та норм висіву, адже в умовах Південного Степу це питання вивчено ще не достатньо. Важливими показниками фотосинтетичної активності посіву є площа листкової поверхні, фотосинтетичний потенціал та чиста продуктивність фотосинтезу. Величина їх залежить від факторів зовнішнього середовища під час розвитку рослин, а також від особливостей сорту.

4.1. Площа листкової поверхні сортів пшениці озимої залежно від строків сівби та норм висіву

Багатьма роботами вчених встановлено, що площа листкової поверхні безпосередньо впливає на формування врожаю сільськогосподарських культур, у тому числі пшениці озимої. А. А. Ничипоровичем доведено, що між урожаєм зерна пшениці і площею листків в посіві спостерігається пряма кореляція [228]. Величина врожаю пшениці озимої визначається фотосинтетичною діяльністю листа, від площі якого залежать цифрові градієнти коефіцієнта ефективності цього процесу. Тому, забезпечення

оптимального розвитку площі листкової поверхні в посіві при максимальній її працездатності – одна із найважливіших задач для отримання високого врожаю.

Формування площі листкової поверхні залежить від ряду факторів – біологічних особливостей сорту, площі живлення, що визначається густотою посіву, технології вирощування, строків сівби та напрямку рядків у посівах.

В умовах степової посушливої зони фотосинтетичний апарат пшениці озимої має свої основні закономірності розвитку. Аналіз проходження цього складного фізіологічного процесу у рослин різних сортів пшениці озимої провели ряд вчених [229, 230], але деякі питання вивчено недостатньо.

Наші дослідження показали, що площа листкової поверхні пшениці озимої змінюється по фазам вегетації під впливом застосованих елементів технології.

Так, у фазу весняного кущення у сортів Подолянка і Косовиця в середньому за 2011-2013 рр. максимальних розмірів цей показник досягав за сівби 20 вересня з нормою висіву 4 млн схожих насінин/га, що становило 21,8 та 21,2 тис. м²/га відповідно. А площа листкової поверхні у сорту Наталка найбільших розмірів (23,6 тис. м²/га) досягала за сівби з нормою висіву 4 та 5 млн схожих насінин/га (додаток Ж).

Зі зміщенням строків сівби у бік пізніх площа листкової поверхні усіх досліджуваних сортів зменшувалася в середньому на 19,1-68,2% і у рослин пізнього строку сівби (20 жовтня) була найменшою – від 6,9 тис. м²/га у сорту Косовиця з нормою висіву 3 млн схожих насінин/га до 10,8 тис. м²/га у сорту Наталка з нормою висіву 5 млн схожих насінин/га.

Установлено, що за сівби пшениці озимої з 30 вересня по 20 жовтня максимальних розмірів у фазі кущення цей показник досягав за норми висіву 5 млн схожих насінин/га (див. додаток Ж).

Дослідженнями багатьох вчених встановлено, що площа листа пшениці озимої максимальних розмірів досягає перед колосінням, після чого поступово зменшується через відмирання нижніх листків [231]. Інші вчені

доводять, що максимального значення цей показник досягає у фазу колосіння [232, 233].

Результатами наших досліджень визначено, що площа листкової поверхні у роки досліджень максимальних розмірів досягала у фазу трубкування. Рослини інтенсивно нарощували листковий апарат до кінця фази виходу у трубку, а отже площа листя зростала залежно від досліджуваних факторів і в середньому по сортах коливалася від 42,4 тис. м²/га за сівби 10 вересня з нормою висіву 3 млн насінин/га до 55,5 тис. м²/га за сівби 10 жовтня з нормою висіву 5 млн насінин/га (табл. 4.1).

Установлено, що максимальних розмірів площа листя досягала у рослин пшениці четвертого строку сівби (10 жовтня) – від 43,6 тис. м²/га по сорту Подолянка з нормою висіву 3 млн схожих насінин/га до 67,3 тис. м²/га по сорту Кольчуга з нормою висіву 5 млн схожих насінин/га.

Мінімальних розмірів цей показник досягав за раннього строку сівби (10 вересня) – 35,2 тис. м²/га по сорту Подолянка з нормою висіву 3 млн схожих насінин/га.

За результатами дисперсійного аналізу за 2011-2013 рр. визначено, що досліджувані фактори мали істотний вплив на показник площі листкової поверхні пшениці озимої. Найменша істотна різниця по фактору А становила 0,07 тис. м²/га, В – 0,72 тис. м²/га, С – 0,63 тис. м²/га.

Дія усіх досліджуваних факторів у роки проведення досліджень мала значний рівень значущості. Так, у 2011, 2012 та 2013 рр. частка впливу на показник площі листкової поверхні була найбільшою по фактору А – 54%, 68% та 45% відповідно. Частка впливу фактору В у 2011 році становила 25%, у 2012 – 15%, у 2013 – 29%.

Норми висіву (фактор С) мали найменший вплив на показник площі листкової поверхні, частка впливу у 2011 році – 4 %, у 2012 – 2%, у 2013 – 7%. Відмічено тісний зв'язок між факторами АВ – 9% у 2011 р., 13% у 2012 р. та 14% у 2013 р.

Таблиця 4.1

Площа листкової поверхні рослин пшениці озимої у фазу виходу у трубку залежно від сорту, строків сівби та норм висіву, тис. м²/га, (середнє за 2011 – 2013 рр.)

Сорт (фактор А)	Строк сівби (фактор В)															Середнє за фактором А
	10.09			20.09			30.09			10.10			20.10			
	Норма висіву (фактор С), млн схожих насінин /га															
	3	4	5	3	4	5	3	4	5	3	4	5	3	4	5	
Подольанка	35,2	38,9	40,3	38,2	41,5	43,1	42,2	44,4	46,9	43,6	46,4	48,9	36,9	39,8	41,7	41,9
Кольчуга*	55,4	56,8	55,0	58,3	61,5	61,3	62,8	65,1	66,3	64,2	66,4	67,3	61,3	63,0	64,4	61,9
Косовиця	36,4	40,3	41,8	39,2	41,2	43,1	42,6	46,4	48,5	45,5	47,8	50,8	42,0	45,2	48,1	43,9
Наталка	45,2	45,7	46,3	46,1	48,7	48,6	46,5	54,2	56,4	53,6	56,5	58,7	50,1	51,9	54,2	50,8
Благодарка одеська	40,0	42,2	43,2	55,4	57,7	57,3	45,4	48,0	49,3	49,6	49,9	52,0	46,9	48,0	49,5	49,0
Середнє за фактором В	44,2			49,4			51,0			53,4			49,5			49,5
Середнє за фактором С	42,4	44,8	45,3	47,4	50,1	50,7	47,9	51,6	53,5	51,3	53,4	55,5	47,4	49,6	51,6	
НІР ₀₅ (тис. м ² /га) по фактору А – 0,07																
НІР ₀₅ (тис. м ² /га) по фактору В – 0,55																
НІР ₀₅ (тис. м ² /га) по фактору С – 0,48																

Примітка. * – середні показники за 2 роки (2011, 2013 рр.)

Численними дослідженнями встановлено, що короткостеблові сорти більше знижують урожай під впливом посухи, що пов'язано зі зменшенням маси їх коренів у верхньому шарі ґрунту (40 см), у порівнянні з середньорослими. Тому, у посушливих регіонах перевагу мають середньорослі та високорослі сорти пшениці, які здатні формувати 10-30% маси зерна за рахунок фонду реутилізації вуглеводів та азоту з листків і стебла [37, 234].

Ряд вчених вважають, що оптимальною площею листової поверхні у пшениці м'якої озимої є 50-60 тис. м²/га. Надмірна площа листя – 70-80 тис. м²/га і більше, погіршує освітлення нижніх листків, що призводить до зниження інтенсивності фотосинтезу і рівня врожаю [41, 235-237]. За даними інших дослідників, нові інтенсивні сорти формують більшу площу листків (понад 60-70 тис. м²/га), які відходять від стебла під меншим кутом [238].

Результатами наших досліджень встановлено, що найбільшу асиміляційну поверхню в середньому по фактору В і С сформував сорт Наталка 60,5 тис. м²/га у 2011 р.; 23,1 тис. м²/га у 2012 р. та 69 тис. м²/га у 2013 р. (рис. 4.1).

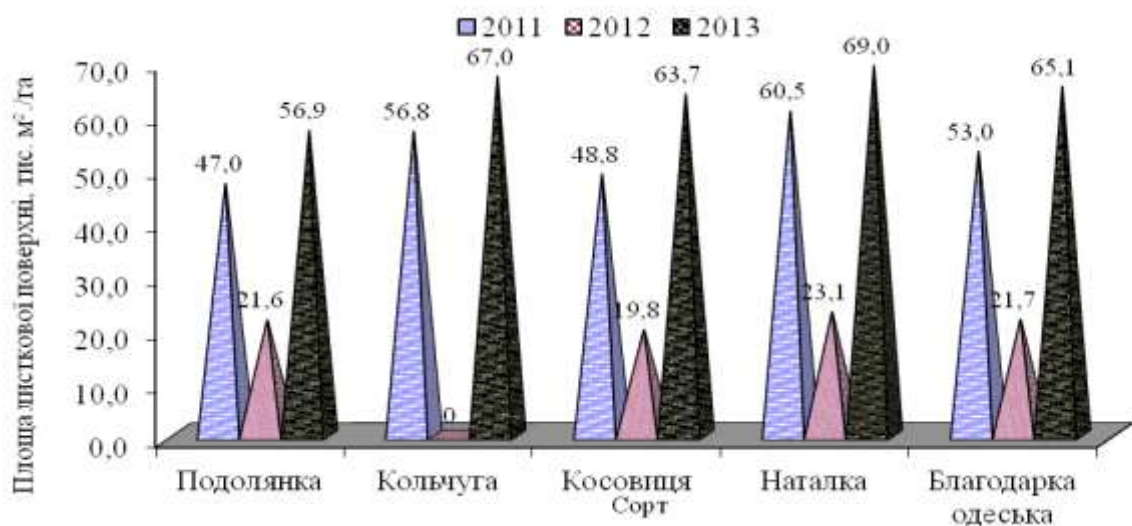


Рис. 4.1 Площа листової поверхні рослин пшениці озимої (тис. м²/га) у фазі виходу у трубку залежно від сорту у роки досліджень, середнє по факторам В і С

Найменшим цей показник був у сорту Подолянка 47,0 тис. м²/га у 2011 р., 21,6 тис. м²/га у 2012 р. та 56,9 тис. м²/га у 2013 р., що на 13,5; 1,5 та 22 тис. м²/га менше, ніж у сорту Наталка.

Установлено, що в умовах довготривалої посухи 2012 р. показник площі листової поверхні усіх сортів був на 33,5-49,1% нижчим порівняно зі сприятливими 2011 та 2013 рр. (див. рис. 4.2).

Статистичний аналіз даних показав, що між площею листя та врожайністю пшениці озимої існує пряма кореляція. Коефіцієнт кореляції між максимальною площею листової поверхні і врожаєм зерна сорту Подолянка становив 0,79, Кольчуга – 0,99, Косовиця – 0,90, Наталка – 0,87, Благодарка одеська – 0,99.

Під час колосіння площа листя пшениці озимої у всіх варіантах досліджу різко зменшувалась, що пояснюється значним відмиранням нижніх листків через нестачу вологи у ґрунті, особливо у посушливі роки. Особливо це проявлялося за ранніх строків сівби, площа листової поверхні в середньому по сортах при цьому знижувалась на 31,1-34,0 тис. м²/га і становила в середньому лише 11,3-16,7 тис. м²/га залежно від норм висіву.

Слід відмітити, що найбільше значення цього показника відмічено у рослин пізніх строків сівби (10 та 20 жовтня), площа листя у яких в середньому по сортах становила 30,0-37,3 тис. м²/га (див додаток Ж).

Площа листової поверхні посівів пшениці озимої особливе велике значення має у період «колосіння - налив зерна», при цьому важлива роль належить верхньому (прапорцевому) листку, який постачає в зерно до 70% асимілянтів [11, 232]. Тому, для доброго наливу зерна два верхні яруси листків мають бути зеленими і життєдіяльними якомога довше, що забезпечить формування вищого врожаю зерна [41, 10, 233].

У наших дослідженнях зменшення площі листової поверхні продовжувалось і до фази молочно-воскової стиглості зерна, особливо це проявлялося у посушливі роки. Але, при цьому найбільш життєздатними залишалися посіви пізнього строку сівби (20.10), площа листової поверхні

яких в середньому по сорту та строку сівби становила 9,4-10,5 тис. м²/га залежно від норми висіву. Найбільшу площу листкової поверхні в цей період (12,8 тис. м²/га) мав сорт Кольчуга за сівби 20 жовтня з нормою висіву 5 млн насінин/га, а найменшу (5,1 тис. м²/га) – Благодарка одеська за сівби 10 вересня з нормою висіву 3 млн насінин/га (див. додаток Ж).

Таким чином, площа листкової поверхні пшениці озимої в середньому за 2011-2013 рр. інтенсивно наростала від фази кущення до фази виходу у трубку від 20,7 до 49,5 тис. м²/га. У фазу колосіння відбувалося різке зниження цього показника через значне відмирання нижніх листків, площа листкової поверхні при цьому в середньому по досліджуваним факторам становила 24,1 тис. м²/га. Відмирання листкової поверхні продовжувалось і до фази молочно-воскової стиглості і в середньому по сортам, строкам сівби та нормам висіву становило 8,4 тис. м²/га (див. додаток Ж).

4.2. Фотосинтетичний потенціал і чиста продуктивність фотосинтезу пшениці озимої залежно від досліджуваних факторів

Більш комплексною, порівняно з площею листкової поверхні, характеристикою асимілюючого апарату пшениці є фотосинтетичний потенціал посіву [226, 234]. Цей показник отримують шляхом додавання величин площі листкової поверхні, яка брала участь у фотосинтезі за певний період вегетації, а їх сума по міжфазних періодах становить сумарний фотосинтетичний потенціал посіву (СФПП) [125].

Підвищення фотосинтетичного потенціалу забезпечується не тільки збільшенням листкової поверхні, а й відносно тривалішим періодом її роботи. Посіви з фотосинтетичним потенціалом у межах 3-4 млн м²×діб/га можуть забезпечити врожайність 8,0 т/га, а в 2 млн м² × діб/га – лише 5,0 т/га [231].

Тому, фотосинтетичний потенціал посіву і площа листкової поверхні рослин тісно пов'язані між собою.

Нашими дослідженнями встановлено, що на сумарний фотосинтетичний потенціал посівів найбільше впливали погодні умови років досліджень. Так, найвищим (2,6 млн $\text{м}^2 \times \text{діб} / \text{га}$) цей показник сформувався у сортів Наталка та Косовиця у 2011 та 2013 роках відповідно за сівби 10 жовтня з нормою висіву 5 млн схожих насінин/га. Найменшою ЧПФ була у сорту Подолянка у 2012 році за сівби 10 вересня з нормою висіву 3 млн схожих насінин/га – 0,3 млн $\text{м}^2 \times \text{діб} / \text{га}$ (додаток І).

Встановлено, що на показники сумарного фотосинтетичного потенціалу посівів пшениці озимої у сприятливі роки (2011, 2013) мало впливають норми висіву насіння за сівби у ранні строки. Так, у 2013 році за сівби 10 вересня при збільшенні норми висіву до 5 млн насінин/га чи зменшенні її до 3 млн насінин/га, СФПП у сортів Кольчуга та Благодарка одеська залишався без змін і становив 1,7 млн $\text{м}^2 \times \text{діб} / \text{га}$ (див. додаток І).

Результати дисперсійного аналізу доводять, що досліджувані фактори мають різний рівень значущості на показник СФПП у сприятливі і несприятливі роки досліджень.

Так, у 2012 р. частка впливу фактору А на формування СФПП становила 60%, тоді як у 2011 та 2013 рр. – 19% та 11% відповідно. Частка впливу фактору В на цей показник у 2011 та 2013 рр. була найбільшою – 59%, тоді як у 2012 р. лише 15%.

Таким чином, в середньому за 2011-2013 рр. найбільший СФПП пшениці озимої сформувався по сорту Наталка – 1,7 млн $\text{м}^2 \times \text{діб} / \text{га}$ в середньому по строкам сівби і нормам висіву.

За сівби пшениці озимої 10 жовтня з нормою висіву 5 млн схожих насінин/га СФПП в середньому по сортах становив 2,0 млн $\text{м}^2 \times \text{діб} / \text{га}$, що на 0,2 млн $\text{м}^2 \times \text{діб} / \text{га}$ більше, ніж за сівби 30 вересня та на 0,4 млн $\text{м}^2 \times \text{діб} / \text{га}$ більше, ніж за сівби 20 вересня (табл. 4.2).

Таблиця 4.2

**Сумарний фотосинтетичний потенціал посівів пшениці озимої (млн м²×діб / га)
залежно від сорту, строків сівби та норм висіву насіння, (середнє за 2011-2013 рр.)**

Сорт (фактор А)	Строк сівби (фактор В)															Середнє за фактором А
	10.09			20.09			30.09			10.10			20.10			
	Норма висіву (фактор С), млн схожих насінин /га															
	3	4	5	3	4	5	3	4	5	3	4	5	3	4	5	
Подільянка	1,1	1,2	1,3	1,2	1,3	1,4	1,4	1,5	1,6	1,5	1,6	1,7	1,3	1,4	1,5	1,4
Кольчуга*	1,7	1,7	1,7	1,8	1,9	1,9	2,1	2,2	2,3	2,2	2,3	2,4	2,0	2,1	2,2	2,0
Косовиця	1,1	1,2	1,3	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,7	1,8	1,9	1,6	1,7	1,8	1,5
Наталка	1,3	1,4	1,3	1,4	1,5	1,5	1,6	1,8	1,8	1,9	2,0	2,0	1,8	2,0	2,0	1,7
Благодарка одеська	1,2	1,3	1,4	1,7	1,8	1,8	1,5	1,6	1,7	1,7	1,8	1,9	1,7	1,8	1,8	1,6
Середнє за фактором В	1,4			1,5			1,8			1,9			1,7			1,6
Середнє за фактором С	1,3	1,4	1,4	1,5	1,6	1,6	1,6	1,7	1,8	1,8	1,9	2,0	1,7	1,8	1,9	
НІР ₀₅ (млн м ² ×діб/га) за фактором А – 0,03																
НІР ₀₅ (млн м ² ×діб/га) за фактором В – 0,34																
НІР ₀₅ (млн м ² ×діб/га) за фактором С – 0,26																

Примітка. * – середні показники за 2 роки (2011, 2013 рр.)

Найменша істотна різниця в середньому за 2011-2013 рр. по фактору А становить 0,03, по фактору В – 0,34 і по фактору С – 0,26 млн м²×діб/га (див. табл. 4.2).

Але, сама по собі величина фотосинтетичного потенціалу ще не говорить у повній мірі про продуктивність фотосинтезу, так як при розрахунку цього показника не враховується інтенсивність накопичення сухої речовини в умовах вирощування рослин. У зв'язку з цим, для більш повної оцінки фотосинтетичної діяльності рослин пшениці озимої використовують показник чистої продуктивності фотосинтезу (ЧПФ), який визначає кількість сухої речовини, що утворюється в процесі фотосинтезу протягом доби з розрахунку на 1 м² листя [225].

Для злаків показник ЧПФ може бути в межах 5-6 г/м² за добу. Це означає, що один метр листкової поверхні за добу в сприятливих умовах синтезує 5-6 г сухої речовини. Задовільними є показники чистої продуктивності, які мають значення в межах 3-4 г/м² за добу, хороші – 4-6, відмінні – понад 6 г сухої речовини на 1 м² площі листків за добу [235].

Дослідженнями І. Т. Нетіса визначено, що приріст сухої речовини листової поверхні пшениці озимої на 1 м² за добу може коливатися від 1,1 до 9,8 г залежно від фази розвитку рослин і агротехніки вирощування [41].

Нашими дослідженнями встановлено, що чиста продуктивність фотосинтезу сортів пшениці озимої більшою мірою залежала від погодних умов у роки досліджень і коливалася від 2,17 г/м²/д по сорту Подолянка у 2012 р. за сівби 20 вересня з нормою висіву 3 млн схожих насінин/га до 11,0 г/м²/д по сорту Косовиця у 2013 р. за сівби 10 жовтня з нормою висіву 4 млн схожих насінин/га (додаток К).

В середньому за три роки (2011-2013) чиста продуктивність фотосинтезу найбільших значень досягала за сівби 10 жовтня з нормою висіву 5 млн насінин/га, що в середньому по сортах становило 8,19 г/м²/д, а найменших (7,10 г/м²/д) за сівби 10 вересня з нормою висіву 5 млн насінин/га (табл. 4.3).

Таблиця 4.3

ЧПФ сортів пшениці озимої (г/м²/д) у міжфазний період «вихід у трубку-колосіння» залежно від сорту, строків сівби та норм висіву насіння, середнє 2011-2013 рр.

Сорт (фактор А)	Строк сівби (фактор В)															Середнє за фактором А
	10.09			20.09			30.09			10.10			20.10			
	Норма висіву (фактор С), млн схожих насінин /га															
	3	4	5	3	4	5	3	4	5	3	4	5	3	4	5	
Подільянка	6,51	6,69	6,58	6,65	6,94	7,07	6,76	7,41	7,67	7,39	7,55	7,70	7,28	7,50	7,58	7,15
Кольчуга*	8,89	8,65	8,51	9,14	9,15	8,72	9,34	9,47	9,32	9,53	9,84	10,07	9,39	9,52	9,62	9,28
Косовиця	6,96	7,07	7,04	7,26	6,98	6,99	7,14	7,43	7,44	7,21	7,91	8,04	7,17	7,31	7,51	7,30
Наталка	6,95	7,05	6,90	7,03	7,21	7,20	7,18	7,44	7,55	7,30	7,53	7,61	7,23	7,33	7,40	7,26
Благодарка одеська	6,56	6,63	6,45	8,66	8,78	8,50	6,95	7,13	7,19	7,05	7,39	7,52	7,00	7,09	7,13	7,34
Середнє за фактором В	7,16			7,75			7,69			7,98			7,74			7,67
Середнє за фактором С	7,17	7,22	7,10	7,75	7,81	7,70	7,47	7,78	7,83	7,70	8,04	8,19	7,61	7,75	7,85	
НІР ₀₅ (г/м ² /д) за фактором А – 0,01																
НІР ₀₅ (г/м ² /д) за фактором В – 0,10																
НІР ₀₅ (г/м ² /д) за фактором С – 0,08																

Примітка. * – середні показники за 2 роки (2011, 2013 рр.)

Тобто, зі зміщенням строків сівби з 10 вересня по 10 жовтня ЧПФ підвищувалася, а за сівби 20 жовтня – знижувалася. Аналогічно цей показник формувалася й у інших сортів.

Норми висіву насіння пшениці теж істотно впливала на цей показник. Встановлено, що за сівби у ранні строки сівби (10, 20 вересня) з нормою висіву 4 млн схожих насінин/га ЧПФ була вищою і становила 7,22 і 7,81 г/м²/д відповідно. Це на 0,11-0,12 г/м²/д більше, ніж за сівби з нормою висіву 5 млн схожих насінин/га та 0,05-0,06 г/м²/д, ніж за сівби з нормою висіву 3 млн схожих насінин/га (див. табл. 4.3).

Виявлено тісні зв'язки між величиною фотосинтетичного потенціалу посівів і врожаєм зерна сорту Подолянка – $r = 0,79$, Кольчуга $r = 0,99$, Косовиця – $r = 0,97$, Наталка – $r = 0,98$, Благодарка одеська $r = 0,99$.

Отже, фотосинтетична діяльність посівів, в процесі якої формувалась і накопичувалася суха біомаса рослин, залежала, перш за все, від проваджених технологій вирощування пшениці озимої. Це засвідчує те, що знаючи реакцію різних сортів на зміну умов вирощування, можна ціленаправлено регулювати інтенсивністю процесу фотосинтезу для забезпечення максимальної їх продуктивності.

Висновки до розділу 4:

1. Максимальна площа листової поверхні пшениці озимої формувалась у фазу трубкування – 42,4-55,5 тис. м²/га, а під час колосіння різко зменшувалась до 9,9-41,3 тис. м²/га через значне відмирання нижніх листків. Найбільшу асиміляційну поверхню серед досліджуваних сортів сформував сорт Наталка – 23,1-69,0 тис. м²/га, а найменшу сорт Подолянка – 21,6-56,9 тис. м²/га.

2. Найбільшу площу листової поверхні в середньому по сортах та строкам сівби відмічено у 2013 році – 66,1 тис. м²/га з нормою висіву 5 млн шт. насінин/га, а найнижчі – у 2012 році 19,1 тис. м²/га за сівби з нормою висіву 3 млн шт. насінин/га

3. Площа листкової поверхні у фазі молочно-воскової стиглості найдовше асимілювала у всіх досліджуваних сортів за сівби 20 жовтня – 9,4-10,5 тис. м²/га залежно від норм висіву насіння.

4. Між площею листя та врожайністю пшениці озимої встановлено тісну кореляцію ($r = 0,79-0,99$). Тому, для одержання високого врожаю важливо формувати оптимальну площу листкової поверхні. Найбільш сприятливі умови для формування, розмірів та життєздатності листкової поверхні досліджуваних сортів формувалися за сівби 10 жовтня з нормою висіву 5 млн насінин /га.

5. Найвищі показники СФПП в середньому за 2011-2013 рр. отримано по сорту Наталка – 2 млн м²/га за сівби 10 жовтня з нормою висіву 5 млн насінин/га, що на 0,3 млн м²/га перевищує контроль Подолянка. Зміщення строків сівби з 10 вересня по 10 жовтня призводило до збільшення СФПП з 1,59 до 2,29 млн м²/га залежно від норм висіву.

Найбільший СФПП пшениці озимої в середньому по строках сівби був за норми висіву 5 млн насінин/га – 1,67-2,29 млн м²/га, а найменшим – 3 млн насінин/га, що становить 1,59-2,12 млн м²/га залежно від норми висіву насіння.

6. Встановлено тісну залежність між показниками ЧПФ та врожайністю зерна пшениці озимої – $r = 0,97 - 0,99$ г/м² за добу. Найбільші показники ЧПФ (7,61 г/м²/д) в середньому з 2011-2013 рр. отримано у міжфазний період «вихід у трубку – колосіння» по сорту Наталка за сівби 10 жовтня з нормою висіву 5 млн насінин /га.

РОЗДІЛ 5

ПРОДУКТИВНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ ЗЕРНА СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ СІВБИ ТА НОРМ ВИСІВУ

Продуктивність – є основною ознакою, яка характеризує господарську цінність сорту. Вона залежить від основних елементів структури посівів пшениці озимої, зокрема, кількості рослин і продуктивних стебел на одиниці площі, числа колосків і зерен у колосі та їх маси, маси зерна одного колоса, співвідношенням між зерном і соломою, які визначають потенціал продуктивності пшениці. Усі ці елементи змінюються залежно від ґрунтово-кліматичних умов місцевості, агротехнічних факторів і біологічних особливостей сортів, що призводить до підвищення чи зниження врожаю [41, 239-241].

Незважаючи на досить широке і повне вивчення закономірностей формування основних елементів продуктивності рослин пшениці озимої, слід зазначити, що ці дані отримані в основному від раніше рекомендованих сортів, які не мають достатнього поширення у даний час в сільськогосподарському виробництві. Крім того, у зв'язку зі зміною клімату, строки сівби потребують додаткового вивчення.

5.1. Формування основних елементів продуктивності рослин і структури врожайності пшениці озимої залежно від досліджуваних факторів

Оптимальна кількість рослин на одиниці площі має чи не найголовніше значення у формуванні високопродуктивних посівів пшениці озимої і залежить в основному від норм висіву, біологічних особливостей сорту, метеорологічних умов року та строків сівби.

Встановлено, що найбільшу кількість рослин (329 шт./м²) в середньому по сортах за 2011-2013 рр. сформували посіви пізнього строку сівби – 20 жовтня з нормою висіву – 5 млн схожих насінин/га (рис. 5.1)

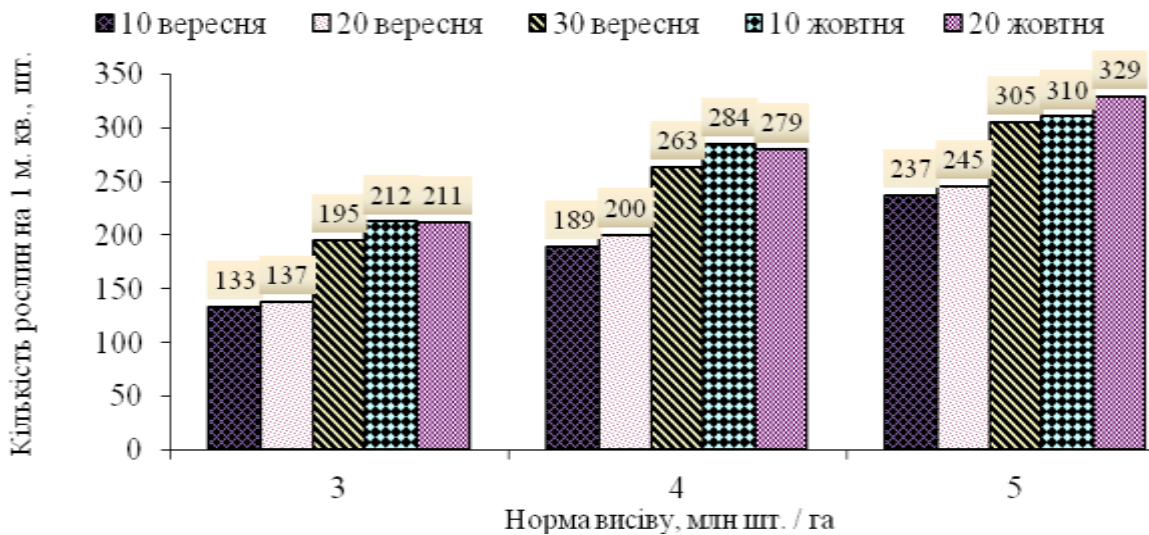


Рис. 5.1 Кількість рослин пшениці озимої (шт./м²) перед збиранням залежно від строків сівби та норм висіву в середньому по фактору А (середнє за 2011-2013 рр.)

Це на 19 шт./м² більше, ніж за сівби 10 жовтня, 24, 84 та 92 шт./м², ніж за сівби 30, 20 та 10 вересня відповідно, що пояснюється вищою стійкістю до перезимівлі та кращим виживанням рослин під час вегетації.

Слід зазначити, що за сівби пшениці озимої 10 жовтня з нормою висіву 5 млн шт./га, кількість рослин на 1 м² сформувалася на 26 та 86 шт./м² більшою, ніж за сівби у цей же строк з нормою висіву 4 та 3 млн шт./га відповідно. Найменшу густоту рослин (133 шт./м²) сформували посіви пшениці озимої за сівби 10 вересня з нормою висіву 3 млн шт. схожих насінин/га (див. рис. 5.1).

Результати дисперсійного аналізу показали, що фактор А (Сорт) найбільшою мірою впливав на формування густоти посівів у несприятливому 2012 році, частка впливу якого склала 58% від інших факторів. Це пояснюється різними біологічними особливостями сортів.

Дослідженнями І. Т. Нетіса встановлено, що величина врожаю на 50-57% обумовлюється густотою продуктивного стеблостою, 20-35% кількістю зерен у колосі і 10-30% масою 1000 зерен [41]. Особливо це стосується зони Південного Степу, де комплекс погодно-кліматичних умов підвищує формування більшої кількості продуктивних стебел рослин пшениці озимої порівняно з іншими регіонами, де максимальний урожай формується переважно за рахунок більшої крупності зерна [242].

Тому, кількість продуктивних стебел на одиниці площі є найважливішим елементом структури врожайності, яка формується за рахунок норми висіву, польової схожості насіння, температури, вологозабезпечення, загального та продуктивного кушення і виживання рослин. Як недостатнє, так і надмірне кушення, знижує врожайність через малу кількість продуктивних стебел, загущення та вилягання [241, 243-245].

Але, вчені не можуть прийти до єдиної думки, якою повинна бути оптимальна кількість продуктивних стебел. І. І. Ковтун та інші [246] вважають, що при вирощуванні пшениці в зоні Степу слід формувати невелику кількість продуктивних стебел – 400-450 шт./м².

Дослідженнями І. Т. Нетіса [41] встановлено, що найвищий урожай по чорному пару пшениця забезпечує тоді, коли перед збиранням на 1 м² нараховується 600-650 продуктивних стебел. Тому, головною умовою отримання високого врожаю в зоні Степу є створення оптимального продуктивного стеблостою.

Структура посівів пшениці визначається перш за все біологічними особливостями сорту. В минулому переважали сорти, які формували невелику кількість продуктивних стебел (350-400 шт./м²) з крупним колосом. Сучасні сорти здатні формувати високу щільність посівів (600-800 шт./м²) і середній за продуктивністю колос.

В умовах Степу перевагу мають посіви сортів з підвищеною кількістю продуктивних стебел, особливо у посушливі роки. Тому при формуванні необхідної структури посіву слід враховувати особливості сорту і передусім

його здатність до утворення стебел. Одним із основних способів регулювання кількості продуктивних стебел, як вже було зазначено, є норма висіву насіння, а допоміжним – кущення рослин.

За даними І. Т. Нетіса [41], у зріджених посівах недостатня кількість продуктивних стебел не компенсується більшою куцистістю рослин. Тому необґрунтоване зниження норми висіву знижує врожайність більше, ніж при її завищенні.

Результатами наших досліджень встановлено, що сорт Наталка в середньому за 2011-2013 рр. сформував найбільшу кількість продуктивних стебел – 494-641 шт./м² залежно від строків сівби та норм висіву насіння. А найменш продуктивний стеблостій був у сорту Косовиця – 416-549 шт./м² (табл. 5.1).

Установлено, що норми висіву і строки сівби є невід’ємними частинами створення оптимальної структури врожаю пшениці озимої.

Наші дослідження показують, що найбільша кількість продуктивних стебел в середньому за 2011-2013 рр. сформувалася у рослин пшениці озимої в середньому по сортах за сівби в оптимальний строк (30.09) з нормою висіву 5 млн схожих насінин/га і становила 620 шт./м².

Продуктивний стеблостій на ділянках пізнього строку сівби (20 жовтня) був найменш щільним – 451 шт./м² за сівби з нормою висіву 3 млн схожих насінин/га.

При підвищенні норми висіву з 3 до 5 млн схожих насінин/га кількість продуктивних стебел досліджуваних сортів збільшувалася у середньому на 12-30% залежно від строків сівби.

Так, у сорту Подолянка за сівби 10 жовтня з нормою висіву 3 млн схожих насінин/га, кількість продуктивних стебел становила 498 шт./м², при збільшенні її до 4 млн схожих насінин/га – 562 шт./м², а за сівби нормою 5 млн насінин/га – 606 шт./м², що на 64 та 108 шт./м² більше, ніж за сівби з нормою висіву 3 млн схожих насінин/га.

Таблиця 5.1

Кількість продуктивних стебел рослин пшениці озимої (шт./м²) залежно від сорту, строків сівби та норм висіву, (середнє за 2011-2013 рр.)

Сорт (фактор А)	Строк сівби (фактор В)															Середнє по фактору А
	10.09			20.09			30.09			10.10			20.10			
	Норма висіву (фактор С), млн схожих насінин /га															
	3	4	5	3	4	5	3	4	5	3	4	5	3	4	5	
Подольанка	461	484	524	455	498	537	503	556	600	498	562	606	406	481	528	513
Кольчуга*	638	653	662	648	665	672	657	680	696	616	665	696	481	540	607	638
Косовиця	416	452	481	440	493	504	464	512	541	459	524	549	423	477	524	484
Наталка	523	586	591	535	582	590	570	607	641	564	600	631	494	521	584	578
Благодарка одеська	439	479	508	599	624	631	477	510	537	455	482	516	424	467	493	509
Середнє по Фактору В	526			565			570			562			497			544
Середнє по фактору С	510	544	565	520	560	576	549	589	620	534	588	621	451	505	561	
НІР ₀₅ (шт./м ²) по фактору А – 4,2																
НІР ₀₅ (шт./м ²) по фактору В – 34,4																
НІР ₀₅ (шт./м ²) по фактору С – 30,7																

Примітка. * – середні данні за 2 роки

Результати дисперсійного аналізу показали, що досліджувані фактори мали суттєвий вплив на формування цього показника. HP_{05} за фактором А становив 4,2 шт./м², за фактором В – 34,4 шт./м², за фактором С – 30,7 шт./м².

Встановлено, що між нормами висіву і кількістю продуктивних стебел існує сильний зв'язок. За сівби 30 вересня для сортів Подолянка, Кольчуга, Косовиця, Наталка та Благодарка одеська $r = 0,99$.

Погодні умови року, істотно впливають на формування цього важливого показника, що підтверджується і результатами нашими досліджень.

В середньому по сортах та строкам сівби найменша кількість продуктивних стебел (611 шт./м²) у 2013 році сформувалася у рослин з нормою висіву 3 млн схожих насінин/га.

Зі збільшенням норми висіву на 1 і 2 млн схожих насінин/га густина продуктивного стеблостою в середньому підвищувалася на 36 та 69 шт./м² відповідно і становила 647 та 680 шт./м² (рис. 5.2).

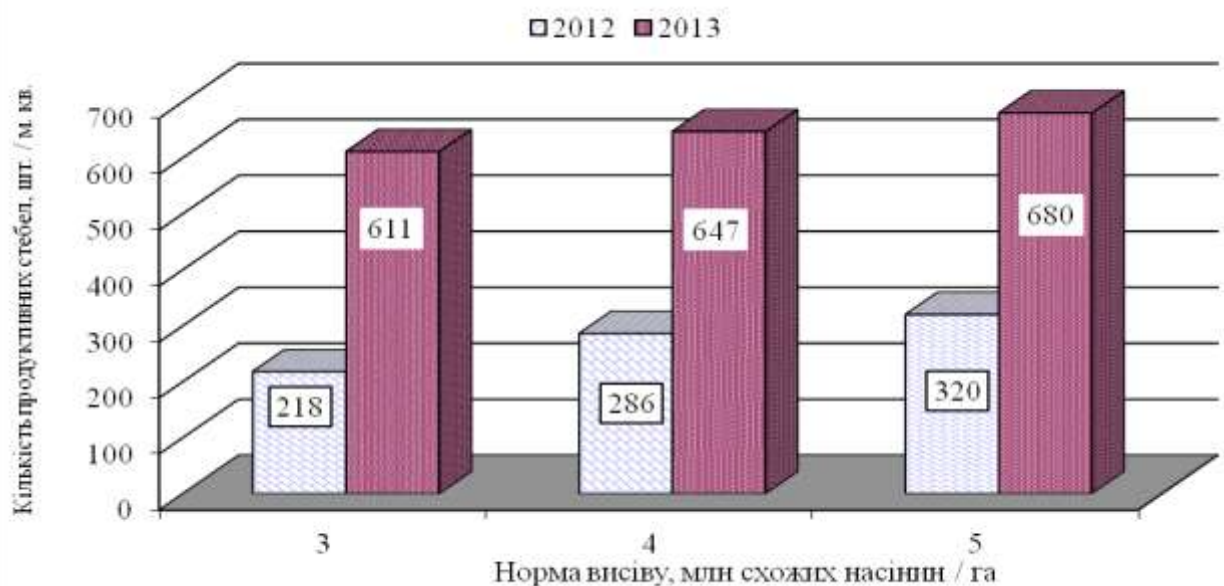


Рис. 5.2 Кількість продуктивних стебел рослин пшениці озимої (середнє по фактору А і В) залежно від норм висіву у контрастні за погодними умовами роки досліджень (2012, 2013)

Установлено, що в умовах гостро посушливого 2012 року кількість продуктивних стебел пшениці озимої на одиниці площі була на 52,9-64,3% меншою порівняно з помірним за вологозабезпеченням 2013 роком.

Найменша густота продуктивного стеблостою (218 шт./м²) була у посівів з нормою висіву 3 млн схожих насінин/га, що в середньому по сортах та строках сівби на 68 та 102 шт./м² менше, ніж за сівби з нормою висіву 4 і 5 млн схожих насінин/га (див. рис. 5.2).

Разом з тим, регулюючи лише густоту стеблостою, не завжди можна забезпечити високий урожай. Для підвищення рівня врожайності пшениці озимої слід збільшувати і продуктивність колоса [244, 245].

Основними компонентами колоса, які беруть участь у формуванні врожаю, є число колосків та число зерен у колосі (шт.) і маса зерна з одного колоса (г). За даними Львівського НАУ, розвиток колоса залежить від багатьох чинників, основними з яких є генетичні особливості сорту. Адже, кожний сорт характеризується певною кількістю колосків [246].

Щільність колоса є господарською ознакою сорту пшениці озимої. Якщо у пшениці м'якої на 10 см колосу припадає до 16 колосків – колос вважають нещільним, 17-22 – середньо щільним, 23-28 – щільним і понад 28 – дуже щільним [247]. Досліджувані нами сорти мали здебільшого нещільний і середньо щільний колос.

Формування колоса пшениці озимої відбувається з III по VIII етап органогенезу, тому його величина, кількість колосків і зерен у ньому залежать від зовнішніх умов у цей період, найважливішими з яких є температура та тривалість дня [125]. Високі температури пригнічують ріст рослин і прискорюють ріст колоса та його елементів, що негативно впливає на його розміри і продуктивність [248].

Процес диференціації колосків у колосі пшениці відбувається на IV етапі органогенезу у фазі кінець кущення-початок виходу у трубку, коли рослини добре забезпечені світлом та вологою. Тому цей показник у структурі врожаю відзначається відносною сталістю і мало коливається по

роках [249-251]. Проте, слід зазначити, що в окремі роки комплекс метеорологічних умов під час проходження рослинами III та IV етапів органогенезу може бути дуже несприятливим.

Результати досліджень вітчизняних вчених [41, 52] свідчать, що формування колоса залежить і від періоду відновлення весняної вегетації (ЧВВВ). Це підтверджується і нашими дослідженнями. Так, у роки з раннім відновленням вегетації (2011, 2013) через понижені температури і короткий день, період розвитку колоса та його елементів подовжувався, завдяки чому сформувався крупний колос з кількістю колосків в середньому по досліджуваним факторам 15,5 та 15,3 шт./колос відповідно (рис. 5.3).

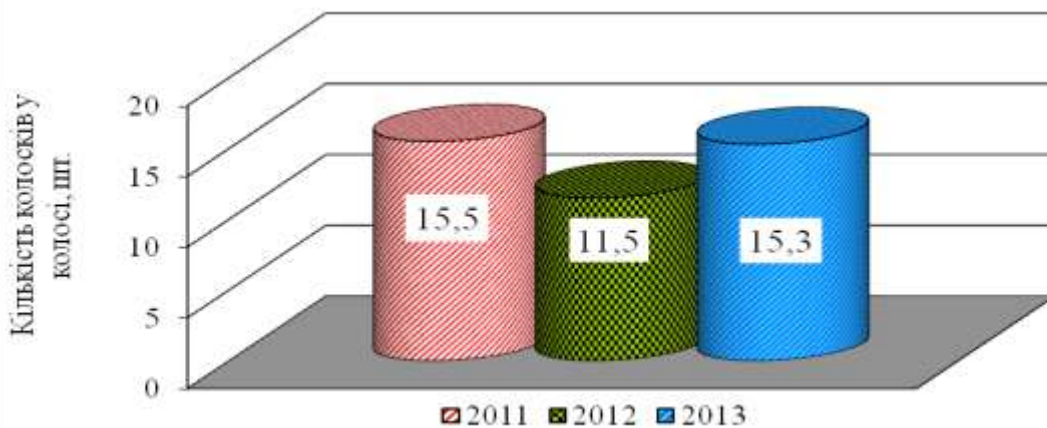


Рис. 5.3 Кількість колосків у колосі пшениці озимої (шт./колос) у роки досліджень (середнє по факторам АВС)

І навпаки, за умов пізньої весни (2012 р.) вегетація рослин відбувалася за високих температур і довгому дні, період розвитку колоса значно скорочувався, внаслідок чого формувалися малі колосся з невеликою кількістю колосків – 11,5 шт./колос в середньому по сортам, строкам сівби та нормам висіву (див. рис. 5.3.).

Густота посіву значно впливає на формування колосків і квіток у колосі [252]. Дослідження І. Т. Нетіса показують, що при збільшенні норми висіву з 3 до 7 млн насінин/га число колосків і квіток у колосі зменшується на 1,7 штук, що пояснюється взаємним затіненням рослин, погіршенням їх освітлення та послабленням інтенсивності фотосинтезу [41].

У результаті наших досліджень встановлено, що зі збільшенням норми висіву насіння з 3 до 5 млн шт./га кількість колосків у колосі досліджуваних сортів зменшувалася на 0,6-1,3 шт./колос залежно від сорту та строку сівби (додатки Л.1-Л.5). При цьому, найбільше зниження цього показника було по сорту Косовиця – на 1,0-1,3 шт./колос.

Таким чином, між нормою висіву та кількістю колосків у колосі існує сильна зворотна кореляція. Для сортів Косовиця і Наталка $r = 0,999$, для Кольчуги $r = 0,990$, для Благодарки одеської $0,998$ і дещо менша для сорту Подолянка $r = 0,878$.

Встановлено, що на показник кількості колосків у колосі впливали і строки сівби пшениці озимої. Так, в середньому за 2011-2013 рр. за сівби 10 вересня їх формувалося найменше – від 11,2 шт./колос у сорту Наталка з нормою висіву 5 млн схожих насінин/га до 17 шт./колос у сорту Подолянка за сівби 10 жовтня з нормою висіву 3 млн схожих насінин/га (див. додатки Л.1, Л.4).

Але кількість колосків у колосі мало визначає продуктивність пшениці озимої. Другим за важливістю елементом структури врожаю є число зерен у колосі [253].

Розробляючи модель сорту пшениці озимої, А. А. Корчинський і А. П. Орлюк [254] встановили, що для отримання 9,0-1,10 т/га зерна, в колосі повинно бути не менше 43-47 штук зерен.

Озерненість колоса визначається метеорологічними умовами та моделлю технології. Вирішальне значення для кількості зерен у колосі має ІХ етап органогенезу, коли рослини вступають у фазу цвітіння, запліднення і утворення зиготи [255]. Гостра нестача вологи та високі температури в цей період призводять до різкого погіршення озерненості колоса [256].

Найбільшою озерненістю колоса вирізнявся сорт Кольчуга, який у сприятливі за погодними умовами роки (2011 та 2013) сформував у середньому 31,9-37,1 шт./колос. (див. додаток Л.2).

Найменшу кількість зерен у колосі в середньому за 2011-2013 рр. сформував сорт Наталка – 22,2-29,4 шт./колос (див. додаток Л.4).

Як показали наші дослідження, кількість зерен змінюється як під впливом строків сівби, так і під впливом норм висіву. Зі зміщенням строків сівби у більш пізніші, кількість зерен у колосі зростала на 6-30%.

Найбільшим цей показник сформувався за сівби 10 жовтня зі зменшеною нормою висіву (3 млн насінин/га) і у середньому за роки досліджень становив 31,4 шт./колос у сорту Подолянка, 34,9 – Кольчуга, 31,2 – Косовиця, 30,3 – Наталка, 31,0 – Благодарка одеська. При збільшенні норми висіву до 4 і 5 млн схожих насінин/га кількість зерен у колосі досліджуваних сортів знижувалася в середньому на 0,5-1,8 шт./колос (див. додатки Л.1-Л.5).

На думку В. Л. Лихочвора [250] набагато ширші можливості росту врожайності закладені в іншому показнику – масі зерна з одного колоса. Адже, саме добуток кількості продуктивних стебел та маси зерна з одного колоса, визначені перед збиранням, дають нам величину біологічного врожаю.

У наших дослідженнях збільшення норми висіву сприяло закономірному зменшенню маси зерна з одного колоса в усіх сортів. Так, за норми висіву 3 млн схожих насінин/га маса зерна з одного колоса в середньому за 2011-2013 рр. у сорту Подолянка за сівби 20 жовтня становила 0,95 г, 4 млн схожих насінин/га – 0,88 г, 5 млн схожих насінин/га – 0,86 г (див. додаток Л.1).

Значною мірою продуктивність колоса залежить від особливостей сівби, зокрема строків. У наших дослідженнях маса зерна з одного колоса пшениці озимої збільшувалася по мірі зміщення строків сівби у бік пізніших.

Так, середня за три роки маса зерна з одного колоса у рослин пшениці озимої сортів Подолянка, Благодарка одеська, Косовиця, Наталка за раннього строку сівби (10.09) з нормою висіву 3 млн схожих насінин/га склала 0,77; 0,86; 0,93 та 0,81 г, а за пізнього (20.10) – 0,96; 1,09; 1,08 та 0,97 г відповідно (див. додатки Л.1-Л.5).

Встановлено, що найбільш продуктивний колос сформувався у сортів Косовиця та Благодарка одеська. Так, у 2011 р. маса зерна з 1 колосу сорту Косовиця в середньому по строкам сівби та нормам висіву була найвищою з усіх досліджуваних сортів і становила 1,06 г/колос, у 2012 р. – 0,78 г/колос, а у 2013 р. – 1,06 г/колос (рис. 5.4).

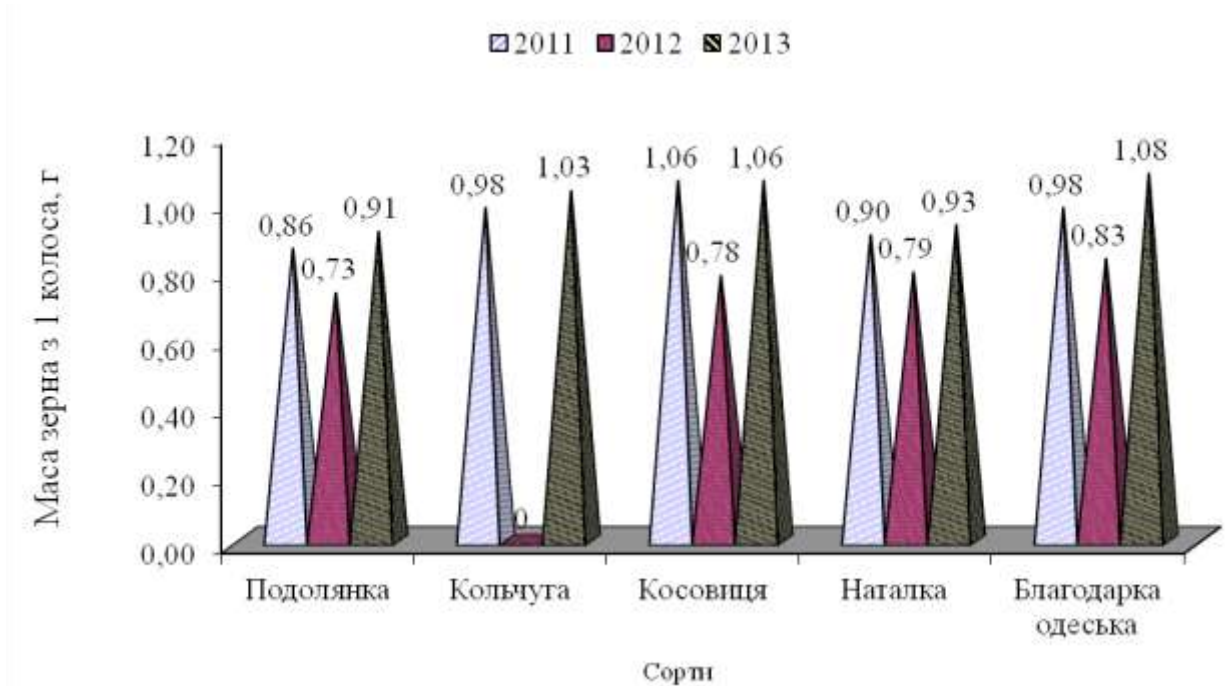


Рис. 5.4 Маса зерна з 1 колоса пшениці озимої (г) залежно від сорту та року досліджень в середньому по факторам В і С

Сорт Благодарка одеська у 2011 році по цьому показнику поступався перед сортом Косовиця на 0,08 г/колос, а у 2012 р. та 2013 р. перевищив його на 0,05 – 0,02 г/колос відповідно. Найменша маса зерна з 1 колоса була у сортів Подільянка та Наталка – у 2011 р. 0,86 та 0,90 г/колос відповідно, у 2012 р. – 0,73-0,79 г/колос та в 2013 р. – 0,91 і 0,93 г/колос (див. рис. 5.4)

На завершальних фазах розвитку рослин пшениці озимої вищий рівень урожайності досягається за рахунок кращої виповненості зерна, яка характеризується таким показником, як маса 1000 зерен. Відомо, що крупність зерна є чітко вираженою сортовою ознакою, тому кожен сорт пшениці озимої характеризується відповідною масою 1000 зерен [244].

Наші дослідження показали, що сорт Кольчуга сформував у середньому за два роки досліджень (2011, 2013) найважче зерно, маса якого в середньому коливалася залежно від строків сівби і норм висіву від 36,6 до 41,7 г(див. додаток Л.2).

Дещо меншу масу 1000 зерен сформував сорт Косовиця, у якого у середньому за три роки вона становила 36,6 г, що на 0,3 г менше, ніж у сорту Подолянка. Маса 1000 зерен у сорту Благодарка одеська коливалася залежно від строків сівби та норм висіву від 35,6 до 37,5 г. Найменшим цей показник був у сорту Наталка – 34,2-36,5 г, що на 1,9-1,2 г менше, ніж у сорту Подолянка (додатки Л.1, Л.3-Л.5).

Норми висіву також впливали на формування маси 1000 зерен. Із збільшенням норми висіву з 3 до 5 млн схожих насінин/га, маса 1000 зерен в усіх досліджуваних сортів дещо зменшувалася на 0,6-1,5 г. Так, в середньому за два роки (2011, 2013) маса 1000 зерен у сорту Кольчуга за сівби 10 жовтня з нормою висіву 3 млн схожих насінин/га становила 41,7 г; 4 млн схожих насінин/га – 41,1 г, 5 млн схожих насінин/га – 40,5 г (див. додаток Л.2)

Встановлено, що строки сівби неістотно впливали на масу 1000 зерен, яка більшою мірою залежала від погодних умов у період наливу зерна. Але, все ж таки слід зазначити, що за ранніх строків сівби (10 і 20 вересня) усі досліджувані сорти сформували найменшу масу 1000 зерен – 34,2-39,5 г. Максимальним цей показник був за сівби 10 жовтня –35,9-41,7 г (див. додатки Л.1-Л.5).

Відповідно з відміченими особливостями впливу досліджуваних факторів на елементи структури врожаю формувалась і різна біологічна врожайність досліджуваних сортів.

Слід відмітити, що в середньому за 2011-2013 рр. в усіх досліджуваних сортів біологічна врожайність була вищою за сівби 10 жовтня з нормою висіву 5 млн схожих насінин/га і становила: 5,31 т/га по сорту Подолянка; 5,62 т/га – Косовиця; 5,72 т/га – Наталка та 5,35 т/га – Благодарка одеська (див. додатки Л.1, Л.3-Л.5).

За сівби у цей же строк з нормою висіву 4 млн насінин/га максимальну біологічну врожайність (5,35 т/га) в середньому за 2011, 2013 рр. отримано по сорту Кольчуга (див. додаток. Л.2).

Роки проведених досліджень дуже відрізнялися за погодними умовами, що і справило відповідний вплив на показники окремих елементів структури і біологічну врожайність.

Встановлено, що у сорту Подолянка оптимальною кількістю продуктивних стебел, при якій формується найвища біологічна врожайність (4, 12 т/га) в середньому за 2011-2013 рр. є 513 шт./м², маса зерна з 1 колоса – 0,83 г, кількість зерен у колосі – 27,5 шт. та маса 1000 зерен 36,5 г. Для формування біологічної врожайності пшениці озимої сорту Косовиця 5,62 т/га необхідно 509 шт./м² продуктивних стебел, 0,99 г – масу зерна з 1 колоса, 29,9 штук зерен у колосі та 36,3 г масу 1000 зерен (табл. 5.2).

Таблиця 5.2

Оптимальна структура елементів продуктивності сортів пшениці озимої в середньому по факторам В і С у роки досліджень

Рік	Кількість продуктивних стебел, шт./м ²	Маса зерна з 1 колоса, г	Зерен у колосі, шт.	Маса 1000 зерен, г	Біологічна врожайність, т/га
1	2	3	4	5	6
Подолянка					
2011	643	0,86	28,9	37,6	5,52
2012	233	0,73	25,4	35,0	1,74
2013	664	0,91	28,3	36,9	5,99
Середнє	513	0,83	27,5	36,5	4,12
Кольчуга					
2011	650	1,10	37,1	42,5	7,15
2012	-	-	-	-	-
2013	480	1,29	35,5	41,4	7,11
Середнє	565	1,20	36,3	42,0	7,13
Косовиця					
2011	631	1,09	33,3	38,9	6,88
2012	344	0,81	20,2	34,9	2,79
2013	673	1,07	36,2	35,2	7,20
Середнє	509	0,99	29,9	36,3	5,62

Продовження таблиці 5.2

1	2	3	4	5	6
Наталка					
2011	713	0,91	32,0	36,9	6,49
2012	468	0,85	29,4	35,5	3,98
2013	712	0,94	27,3	35,5	6,69
Середнє	590	0,90	29,6	36,0	5,72
Благодарка одеська					
2011	600	1,03	32,0	37,4	6,18
2012	340	0,85	24,1	34,5	2,89
2013	547	1,29	34,5	37,8	7,06
Середнє	444	1,06	30,2	36,6	5,38

У сорту Наталка для формування біологічної врожайності 5,72 т/га необхідно 590 шт. /м² продуктивних стебел, 0,90 г масу зерна з 1 колоса, 29,6 шт. зерен у колосі, 36 г масу 1000 зерен.

Біологічна врожайність у сорту Благодарка одеська – 5,38 т/га, формувалася за кількості продуктивних стебел – 444 шт./м², маси зерна з 1 колоса 1,06 г, кількості зерен у колосі 30,2 шт. та маси 1000 зерен 36,6 г (див. табл. 5.2).

За два роки досліджень (2011, 2013 рр.) сорт Кольчуга найвищу біологічну врожайність (7,13 т/га) сформував за кількості продуктивних стебел 565 шт./м², маси зерна з 1 колоса 1,20 г, кількості зерен з 1 колоса 36,3 шт. та маси 1000 зерен 42,0 г (див. табл. 5.2).

Дослідженнями встановлено, що на формування врожайності у посушливий 2012 рік більшою мірою впливав показник кількості продуктивних стебел. Так, біологічна врожайність сорту Подолянка у 2011 та 2013 рр. становила 5,52 та 5,99 т/га з кількістю продуктивних стебел 643 та 664 шт. /м², тоді як у посушливому 2012 р. цей показник становив 1,74 т/га з кількістю продуктивних стебел 233 шт./м².

Найвища біологічна врожайність досліджуваних сортів у 2012 р. сформувалася за кількості продуктивних стебел на одиниці площі 344 шт./м² у сорту Косовиця, 468 шт./м² у сорту Наталка та 340 шт./м² у сорту Благодарка одеська (див. табл. 5.2).

Встановлено криволінійний кореляційний зв'язок між кількістю рослин та кількістю продуктивних стебел на 1 м². Кореляційне відношення між цими показниками становило для сорту Подолянка $\eta = 0,61$, для Наталки – $\eta = 0,41$, для Благодарки одеської $\eta = 0,43$. У сортів Косовиця та Кольчуга між цими показниками існує сильний зв'язок $\eta = 0,88$ та $\eta = 0,99$ відповідно.

Продуктивність колосу пшениці озимої значно залежить від маси 1000 зерен ($r = 0,94 - 1$) і кількості зерен з 1 колоса ($r = 0,92 - 1$) та негативно корелює з кількістю продуктивних стебел ($r = - 0,98-1$). Тому для одержання високого врожаю зерна пшениці озимої важливо передусім сформуванню оптимальну кількість продуктивних стебел на 1 м², кількість зерен у колосі та масу 1000 зерен.

Наші дослідження показали, що врожай пшениці озимої знаходиться в прямій залежності між кількістю продуктивних стебел на 1 м². Коефіцієнт кореляції між цими показниками становив 0,99.

Встановлено, що між врожаєм зерна пшениці озимої, масою 1000 зерен та масою зерна з 1 колоса існує сильна обернена кореляція – $r = - 0,99$. Дещо менша залежність врожаю від кількості зерен у колосі – $r = - 0,98$. Це свідчить, що кількість продуктивних стебел має вирішальне значення для формування високого врожаю пшениці озимої.

Визначено, що в середньому за три роки (2011-2013 рр.) за сівби 10 та 20 вересня між кількістю продуктивних стебел та врожайністю пшениці озимої в середньому по сортах існує криволінійна залежність. При цьому, криволінійне відношення за сівби 10 вересня становить $\eta = 0,88$, 20 вересня – 0,9.

Встановлено, що за сівби у пізніші строки між цими показниками існує сильна та повна пряма кореляція. Коефіцієнт кореляції за сівби 30 вересня дорівнює 0,95, а за сівби 10 та 20 жовтня – 1 відповідно.

5.2. Урожайність зерна пшениці озимої залежно від сорту, строків сівби та норм висіву насіння

Урожайність являється основним показником ефективності використовуваних технологічних прийомів. Сорт великою мірою обумовлює рівень урожайності, частка якого за останні 25-30 років становить 45-50% [41]. Тому вагомим чинником підвищення врожайності пшениці є оптимізація сортового складу відповідно до ґрунтово-кліматичних умов, біологічних особливостей сортів і агротехніки вирощування.

Дослідження з сортами пшениці озимої проводилися у різні за погодними умовами роки, що дало можливість краще визначити їх потенціал продуктивності.

Найвищий урожай у середньому за три роки (2011-2013 рр.) зібрано по сорту Наталка – 3,88 т/га, що на 0,68 т/га більше за контроль Подолянка. Дещо нижчу врожайність сформували інші сорти (табл. 5.3).

Таблиця 5.3

Урожайність сортів пшениці озимої (т/га) за різних строків сівби і норм висіву насіння (середнє за 2011-2013р.)

Строк сівби (Фактор В)	Норма висіву, млн шт./га, (Фактор С)	Сорт – (фактор А)					Середнє по фактору В	Середнє по фактору С
		Подолянка	Кольчуга	Косовиця	Наталка	Благодарка одеська		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
10.09	3,0	2,37	2,61	2,64	3,03	2,71	2,83	2,67
	4,0	2,56	2,60	3,03	3,50	2,89		2,92
	5,0	2,88	2,49	3,00	3,18	2,95		2,90
20.09	3,0	2,56	2,71	2,95	3,61	2,61	2,97	2,89
	4,0	2,79	2,67	3,24	3,64	2,75		3,02
	5,0	2,99	2,56	3,19	3,51	2,76		3,00

Продовження таблиці 5.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
30.09	3,0	3,03	3,07	3,28	3,78	3,91	3,58	3,41
	4,0	3,41	3,09	3,58	4,07	4,04		3,64
	5,0	3,48	2,99	3,71	4,07	4,17		3,68
10.10	3,0	3,46	3,22	3,77	4,28	3,89	3,90	3,72
	4,0	3,81	3,23	4,04	4,43	4,10		3,92
	5,0	3,96	3,28	4,29	4,59	4,22		4,07
20.10	3,0	3,21	2,86	3,44	3,82	3,50	3,66	3,37
	4,0	3,60	2,95	3,86	4,12	3,90		3,69
	5,0	3,82	3,26	4,09	4,53	3,99		3,94
Середнє по фактору А		3,20	2,91	3,47	3,88	3,49	3,39	
НІР ₀₅ (т/га) за фактором А – 0,04								
НІР ₀₅ (т/га) за фактором В – 0,41								
НІР ₀₅ (т/га) за фактором С – 0,26								

Встановлено, що зі зміщенням строків сівби з 10 вересня по 10 жовтня рівень врожайності досліджуваних сортів підвищувався з 2,83 т/га до 3,90 т/га в середньому по фактору А і С. За сівби на 10 днів пізніше (20 жовтня) врожайність зерна пшениці дещо знижувалась і у середньому становила 3,66 т/га, що на 0,24 т/га менше, ніж за сівби 10 жовтня, але на 0,08 т/га більше, ніж за сівби 30 вересня (див. табл. 5.3).

Досліджувані сорти пшениці озимою по різному реагували на погодні умови року під час досліджень. Так, у 2011 та 2013 роках сорт Кольчуга забезпечив врожайність зерна 3,38 та 5,34 т/га, що на 0,32 та 0,62 т/га відповідно перевищив контроль Подолянка, а у 2012 році через несприятливі умови зимівлі загинув. Сорт Косовиця у 2011 і 2012 роках поступався за врожайністю найпродуктивнішому сорту Наталка на 0,46 та 1,03 т/га

відповідно, а у 2013 році на 0,23 т/га перевищив його, сформувавши середню врожайність по фактору В і С – 5,58 т/га (рис. 5.5, додатки М.1-М.3).

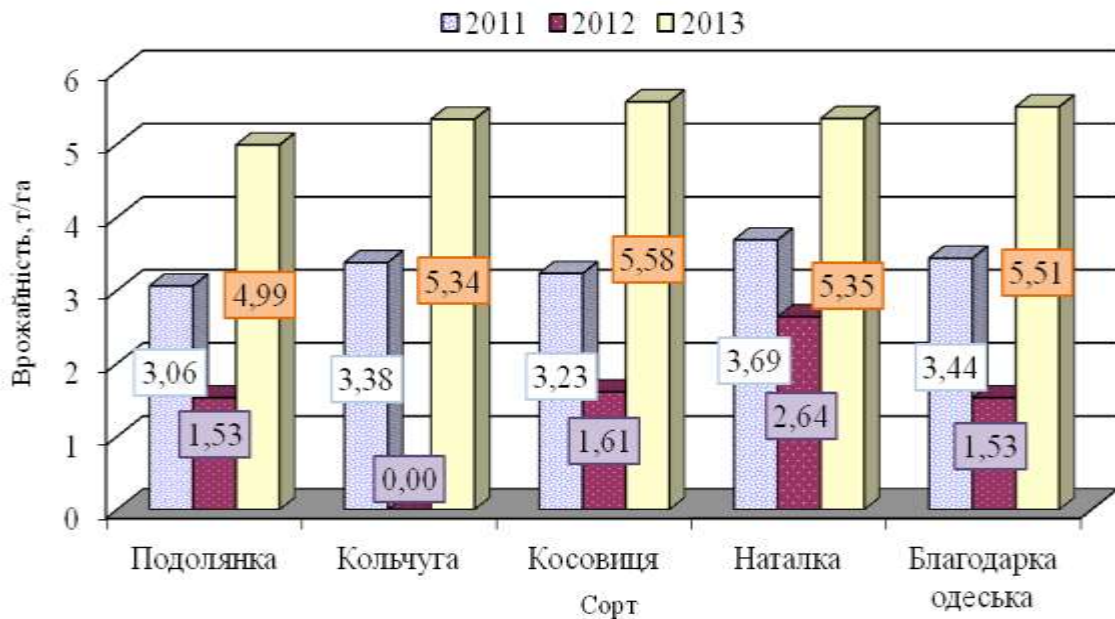


Рис. 5.5 Середня (по факторам В і С) врожайність сортів пшениці озимої, т/га

Нами встановлено, що норми висіву насіння мали істотний вплив на формування врожайності зерна пшениці озимої та перебували у тісній залежності зі строками сівби.

Так, у середньому за 2011, 2013 рр. за сівби у ранні строки (10, 20 вересня) більшість сортів вищій врожай сформували за норми висіву 4 млн схожих насінин/га, що в середньому по сортах становило 3,87 та 4,11 т/га відповідно. Із зміщенням строків сівби до більш пізніх – оптимальна норма висіву для більшості досліджуваних сортів збільшувалася до 5 млн схожих насінин/га, при якій формувалась середня врожайність зерна 4,63-5,05 т/га (табл. 5.4).

Досліджено, що у ранні строки сівби (10, 20 вересня) сорт Кольчуга у середньому за 2011, 2013 рр. вищу врожайність (3,92 – 4,07 т/га) формував за зменшеної норми висіву 3 млн насінин/га.

За сівби 30 вересня вища врожайність (4,64 т/га) сформувалась з нормою висіву 4 млн насінин/га, а за сівби у пізні строки – 10 та 20 жовтня оптимальна норма висіву збільшувалась до 5 млн насінин /га, забезпечивши

при цьому найвищий рівень врожайності зерна по сорту – 4,92 та 4,90 т/га відповідно.

Таблиця 5.4

Урожайність сортів пшениці озимої (т/га) за різних строків сівби і норм висіву насіння (середнє за 2011, 2013р.)

Строк сівби (Фактор В)	Норма висіву, млн шт./га, (Фактор С)	Сорт – (фактор А)					Середнє по фактору В	Середнє по фактору С
		Подольнка	Кольчуга	Косовиця	Наталка	Благодарка одеська		
10.09	3,0	3,24	3,92	3,62	3,80	3,61	3,77	3,64
	4,0	3,44	3,90	4,08	4,08	3,83		3,87
	5,0	3,76	3,73	3,86	3,83	3,87		3,81
20.09	3,0	3,63	4,07	4,06	4,22	3,91	4,04	3,98
	4,0	3,76	4,00	4,30	4,38	4,13		4,11
	5,0	3,87	3,85	4,17	4,19	4,14		4,04
30.09	3,0	4,00	4,60	4,30	4,60	4,83	4,57	4,47
	4,0	4,28	4,64	4,51	4,64	4,95		4,60
	5,0	4,35	4,49	4,64	4,71	4,95		4,63
10.10	3,0	4,20	4,83	4,75	4,98	4,85	4,88	4,72
	4,0	4,56	4,85	4,90	5,01	4,97		4,86
	5,0	4,71	4,92	5,20	5,23	5,19		5,05
20.10	3,0	3,87	4,29	4,29	4,42	4,39	4,54	4,25
	4,0	4,26	4,43	4,59	4,61	4,67		4,51
	5,0	4,48	4,90	4,88	5,12	4,89		4,85
Середнє по фактору А		4,03	4,36	4,41	4,52	4,48	4,36	
НІР ₀₅ (т/га) по фактору А – 0,04								
НІР ₀₅ (т/га) по фактору В – 0,04								
НІР ₀₅ (т/га) по фактору С – 0,20								

Сорти Косовиця та Наталка у ранні строки сівби вищу врожайність сформували за норми висіву 4 млн насінин/га – від 4,08 до 4,38 т/га, а у оптимальні та пізні за норми висіву 5 млн насінин/га – від 4,64 до 5,23 т/га.

У середньому за два роки (2011, 2013) найвищу врожайність (3,76-4,71 т/га) по сорту Подолянка та (3,87-5,19 т/га) по сорту Благодарка одеська зібрано за сівби з нормою висіву 5 млн насінин/га в усі досліджувані строки сівби.

Зміщення строків сівби з 10 вересня по 10 жовтня призводило до збільшення врожайності зерна пшениці озимої з 3,77 до 4,88 т/га, а за сівби 20 жовтня рівень врожайності знижувався до 4,54 т/га в середньому по сортам та нормам висіву насіння.

Таким чином, в середньому по сортам за два роки (2011, 2013 рр.) найвища врожайність зерна (5,05 т/га) сформувалася за сівби 10 жовтня з нормою висіву 5 млн схожих насінин/га. При цьому, найвищу врожайність сформував сорт Наталка – 5,23 т/га за сівби 10 жовтня з нормою висіву 5 млн схожих насінин/га. Дещо нижчу врожайність за цих же умов отримано по сортам Косовиця та Благодарка одеська – 5,20 і 5,19 т/га відповідно.

Досліджено, що тривале перебування рослин пшениці озимої у стані зимового спокою, який залежав від дати припинення осінньої вегетації та ЧВВВ, впливають на їх ріст, розвиток і продуктивність. Чим довший цей період, тим слабкішими виходять рослини із зими, а посіви зрідженими, що позначається на рівні врожайності.

Наші спостереження показали, що на низький рівень врожайності досліджуваних сортів пшениці озимої у 2011/12 сільськогосподарському році впливало дуже раннє припинення осінньої вегетації – 29 жовтня, що на 2-3 тижні раніше середніх багаторічних строків. Середня врожайність зерна пшениці озимої по області при цьому становила 1,73 т/га, по варіантам досліду – 1,83 т/га (додаток М.2).

В середньому за 2 роки (2011, 2013) по строкам сівби та нормам висіву, найвищий рівень врожайності отримано по сортам Наталка та Благодарка

одеська – 4,52 і 4,48 т/га, що на 0,49 та 0,45 т/га перевищило стандарт Подолянка (рис. 5.6).

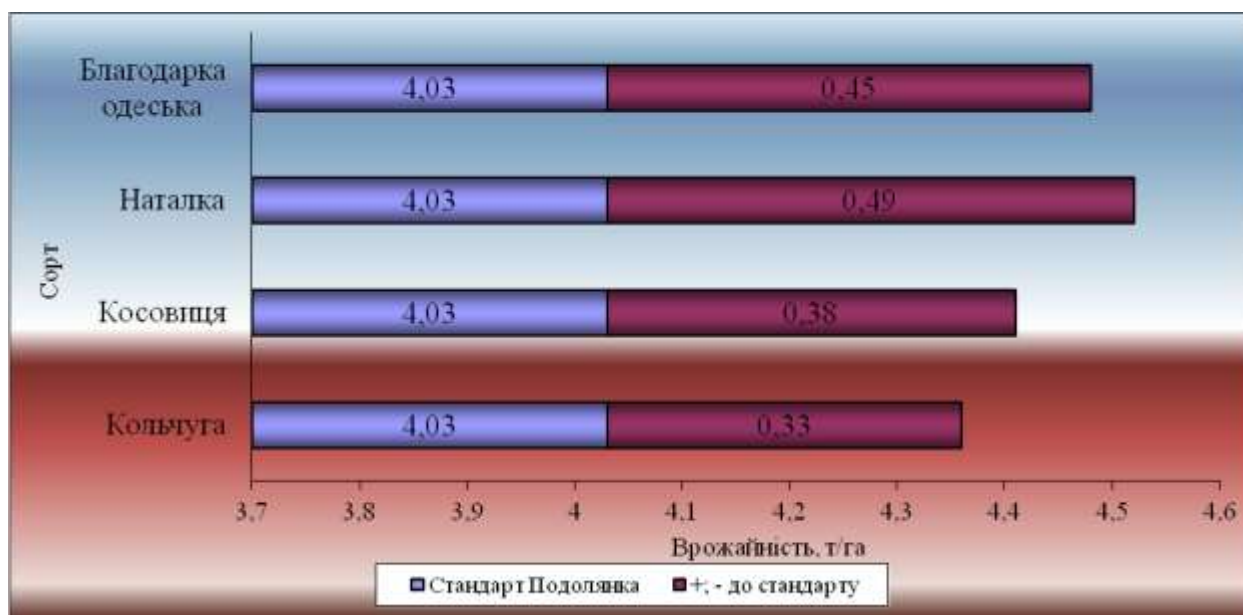


Рис. 5.6 Прибавка врожаю зерна сортів пшениці озимої до контролю (середнє по факторам В і С) в середньому за 2011, 2013 рр.

Дещо нижчу прибавку врожаю порівняно зі стандартом отримано по сортам Косовиця та Кольчуга – 0,33 та 0,38 т/га.

На формування врожаю зерна пшениці озимої в першу чергу впливають агротехнологічні заходи вирощування.

Дослідження Миронівського інституту пшениці імені В. М. Ремесла показали, що частка впливу агротехнічних заходів на формування врожаю зерна озимих зернових складає: заходи захисту від хвороб і шкідників – 27%; удобрення – 17%; попередники – 14%; строки обробітку ґрунту – 12%; строки сівби – 12%; погодні умови – 10% [28].

Як вже було зазначено, строки та норми висіву є основними елементами технології вирощування пшениці озимої, від яких залежить рівень формування врожайності зерна.

Результатами наших досліджень встановлено, що фактор А (сорт) та фактор В (строки сівби) мають найбільший вплив на формування величини врожаю, при цьому частка впливу кожного різниться по рокам (рис. 5.7-5.9).

Так, у 2011 році рівень врожайності пшениці на 75% залежав від строків сівби, на 9% від сорту і лише на 4% від норм висіву. Взаємодія АВ становила 6%, АС – 2%, ВС – 1%, АВС – 1%.

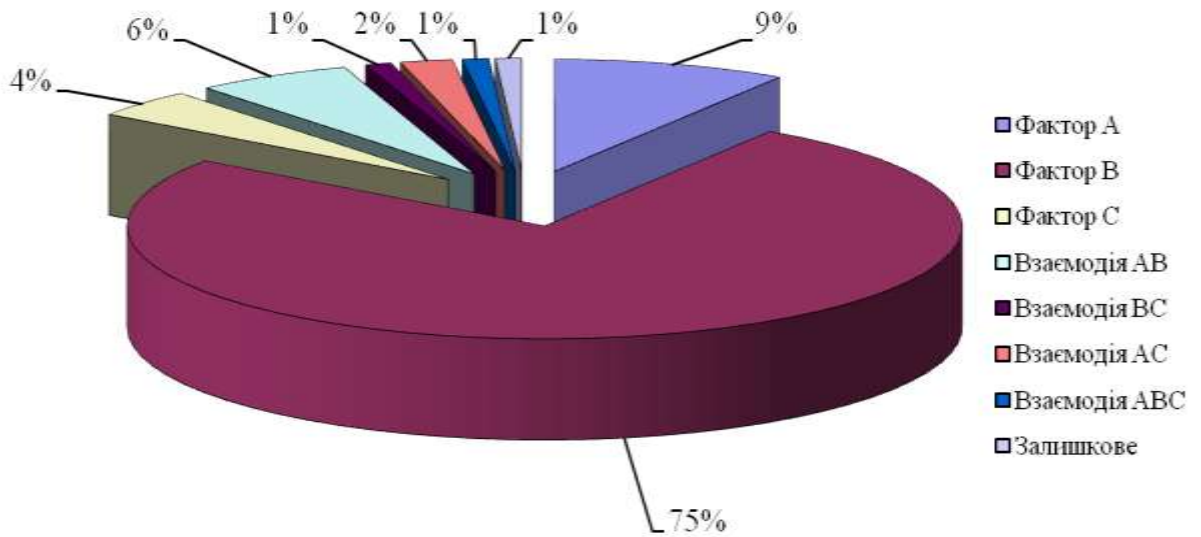


Рис. 5.7 Дольові частки впливу факторів на врожайність зерна пшениці озимої у 2011 р.

У 2012 році фактор А (сорти) справив вирішальне значення в урожайності пшениці озимої, що склало 64%, коли фактор В (строки сівби) – 21%, а фактор С (норми висіву) лише 2%. Взаємодія факторів АВ становила 10% і АВС – 1% (рис. 5.8).

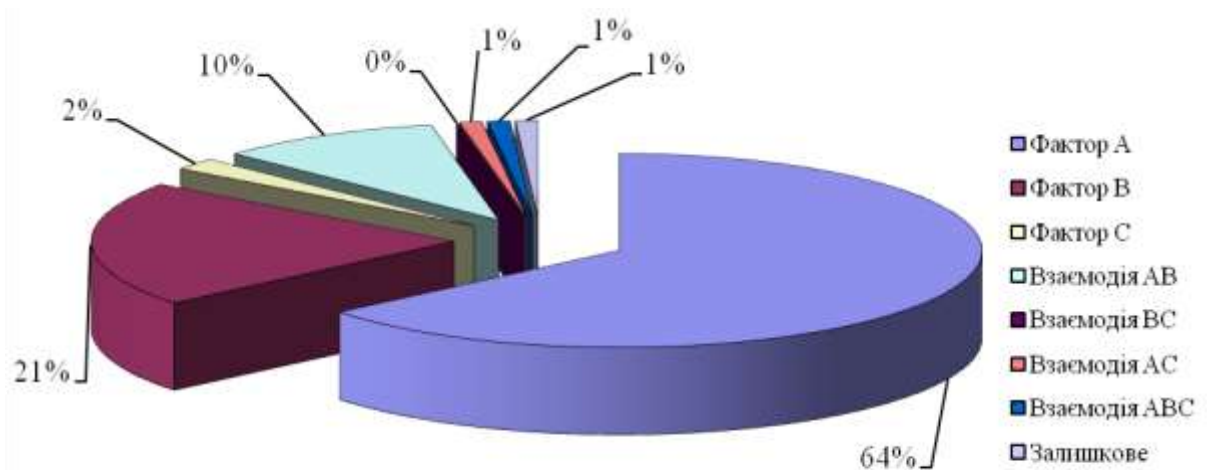


Рис. 5.8 Дольові частки впливу факторів на врожайність зерна пшениці озимої у 2012 р.

Частка впливу факторів А і В у 2013 році розділилася майже порівну, а саме: фактор А склав 37 %, фактор В – 32 % (рис. 5.9).

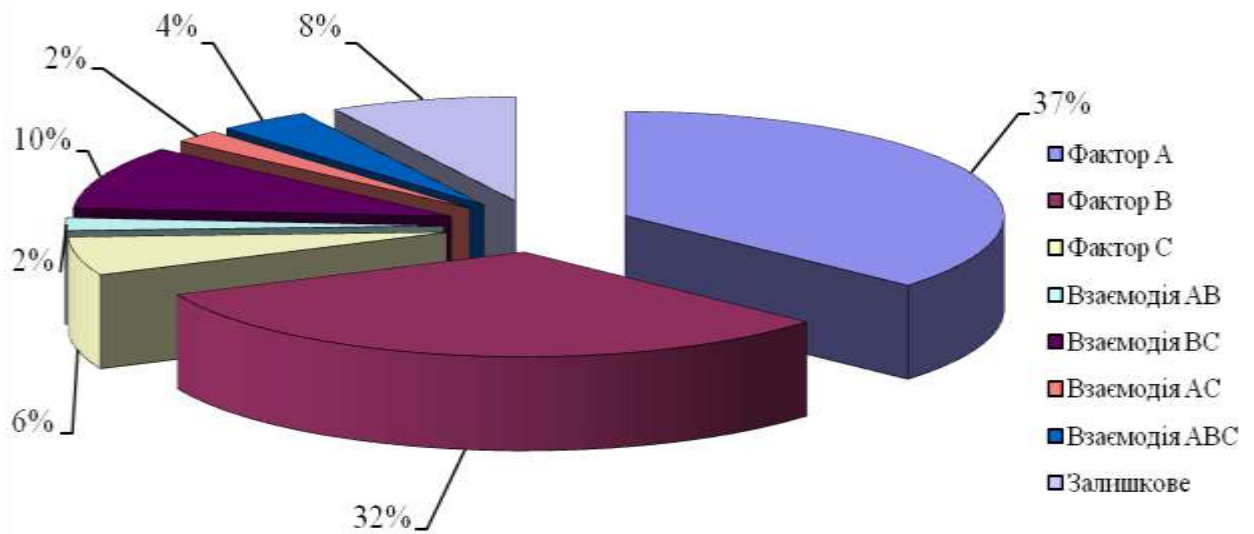


Рис. 5.9 Дольові частки впливу факторів на врожайність зерна пшениці озимої у 2013 р.

Таким чином, розрахунки середньої врожайності по сортам показали, що рання сівба призводила до більш значного зниження врожайності зерна пшениці озимої, ніж більш пізня.

5.3. Формування продовольчих якостей зерна пшениці озимої залежно від сорту, строків сівби та норм висіву насіння

Майже 96% усіх сортів пшениці озимої, занесених до Державного Реєстру, відносяться до цінних і сильних [257]. В той же час, недостатній рівень землеробства, недотримання технології вирощування, а також несприятливі погодні умови призводять до зниження якості зерна цієї культури.

Південний регіон нашої країни, в тому числі Миколаївська область, є найсприятливішою зоною для отримання високоякісного зерна пшениці озимої [41]. Тому, проблема якості зерна тут стоїть дуже гостро і потребує більш детального вивчення.

Відомо, що основними показниками якості зерна пшениці озимої є масова частка у ньому білка і клейковини, так як з ними пов'язані основні технологічні, борошномельні, хлібопекарські властивості та товарна цінність зерна.

За даними В. Є. Ніколаєва [258], вміст білка в зерні пшениці на Півдні України у довоєнні роки становив 17-18%, у п'ятдесяти – 15-16% з достатньо високою якістю клейковини. Це пояснюється дотриманням основних елементів технології вирощування пшениці озимої і в першу чергу попередника.

Численними дослідженнями доведено, що найбільший вміст білка і клейковини в зерні пшениці міститься за вирощування по чорному пару [41, 27, 89].

В Україні середня білковість пшениці м'якої озимої становить 11-14%. Однак сьогодні мають місце непоодинокі випадки, коли він коливається в межах 8,0-9,5%, звідси і відносно низька якість зернопродукції. Генотипова детермінована різниця у білковості не перевищує 1%, однак при зміні умов вирощування в межах одного генотипу вона може досягати 10%, що свідчить про те, що на величину цього показника можна впливати за рахунок агротехнічних заходів [259].

Для одержання зерна високої якості велике значення має сорт. Використані в наших дослідах сорти пшениці озимої віднесені до категорії сильних, крім сорту Кольчуга, зерно якого є цінним.

Результати аналізу на вміст білка і клейковини в зерні досліджуваних сортів наведено нижче (рис. 5.10).



Рис. 5.10 Масова частка білка і клейковини (%) в зерні пшениці озимої залежно від сорту в середньому по факторам В і С (середнє за 2011-2013 рр.)

У роки досліджень зерно найвищої якості формувалося у сорту Наталка, вміст білка в якому в середньому становив 14%, а клейковини – 29%. Дещо нижчої якості було зерно у сорту Кольчуга – 12,6% білка і 26,1% клейковини (див. рис. 5.10).

Результатами численних досліджень В. В. Лихочвора та І. Т. Нетіса [11, 41] встановлено, що до зниження білковості та вмісту клейковини в зерні призводить сівба пшениці у ранні строки. І навпаки, вміст білка і клейковини в зерні зростає за сівби пшениці озимої в оптимальні і пізні строки, що пояснюється кращою забезпеченістю азотом через створення дещо меншої вегетативної маси.

Нашими дослідженнями це підтверджено. У середньому за три роки (2011-2013) найвища масова частка білка в зерні пшениці озимої (15,2-14,9%) в середньому по сортах сформувалася за сівби 20 жовтня, а найнижча – за сівби 10 вересня – 11,5-11,2%. При цьому, найбільшим цей показник був по сорту Наталка (15,9%) за сівби 20 жовтня з нормою висіву 3 млн схожих

насінин/га, а найменшим (9,8%) по сорту Кольчуга за сівби 10 вересня з нормою висіву 5 млн схожих насінин/га (табл. 5.5).

Таблиця 5.5

Масова частка білка у зерні пшениці м'якої озимої (%) залежно від досліджуваних факторів, (середнє за 2011–2013 рр.)

Строк сівби (фактор В)	Норма висіву, млн насінин/га, (фактор С)	Сорт – (фактор А)					Середнє
		Поділька	Кольчуга	Косовиця	Наталка	Благодарка одеська	
10.09	3,0	11,6	10,2	11,9	12,3	11,4	11,5
	4,0	11,4	10,0	11,8	12,2	11,3	11,3
	5,0	11,3	9,8	11,7	12,1	11,2	11,2
20.09	3,0	12,2	10,6	12,4	12,9	11,8	12,0
	4,0	12,1	10,4	12,3	12,7	11,6	11,8
	5,0	12,1	10,3	12,2	12,6	11,5	11,7
30.09	3,0	13,8	13,3	13,9	14,3	13,2	13,7
	4,0	13,7	13,1	13,8	14,2	13,0	13,6
	5,0	13,5	12,9	13,7	14,1	12,9	13,4
10.10	3,0	14,2	14,4	14,7	15,2	14,7	14,6
	4,0	14,1	14,3	14,6	15,0	14,5	14,5
	5,0	14,0	14,2	14,5	14,9	14,4	14,4
20.10	3,0	14,7	15,0	15,2	15,9	15,4	15,2
	4,0	14,5	14,9	15,0	15,8	15,2	15,1
	5,0	14,4	14,7	14,9	15,7	15,0	14,9
Середнє по фактору А		13,2	12,5	13,5	14,0	13,1	13,3
НІР ₀₅ (%) за фактором А – 0,03							
НІР ₀₅ (%) за фактором В – 0,22							
НІР ₀₅ (%) за фактором С – 0,18							

Дослідження І. Т. Нетіса [41] свідчать, що в міру загушення посівів з 3 до 7 млн схожих насінин на 1 га, технологічні якості зерна погіршуються. Нашими дослідженнями встановлено, що зі збільшенням норми висіву з 3 до

5 млн схожих насінин/га, вміст білка в зерні пшениці озимої знижується на 0,1-0,3%.

Нашими дослідженнями встановлено, що зі збільшенням норми висіву з 3 до 5 млн схожих насінин/га, масова частка білка в зерні пшениці озимої знижується на 0,1-0,3%. Найнижчим цей показник сформувався у всіх досліджуваних сортів за сівби з нормою висіву 5 млн насінин/га, а найвищим – 3 млн насінин/га, що в середньому по сортах залежно від строків сівби та норми висіву насіння становило від 11,2% до 15,2% відповідно.

Строки сівби та норми висіву також впливали і на масову частку клейковини в зерні пшениці озимої. Зі зміщенням строків сівби у бік пізніх масова частка клейковини збільшувалася з 23,4% до 31,0% залежно від норм висіву (табл. 5.6).

Таблиця 5.6

Масова частка клейковини у зерні пшениці м'якої озимої (%) залежно від досліджуваних факторів (середнє за 2011–2013 рр.)

Строк сівби (фактор В)	Норма висіву, млн насінин/га, (фактор С)	Сорт – (фактор А)					Середнє
		Подольнка	Кольчуга	Косовиця	Наталка	Благодарка одеська	
1	2	3	4	5	6	7	8
10.09	3,0	23,9	21,6	24,9	25,5	23,3	23,8
	4,0	23,7	21,3	24,7	25,2	23,1	23,6
	5,0	23,5	21,1	24,5	25,0	22,9	23,4
20.09	3,0	24,6	22,6	26,0	26,8	20,5	24,1
	4,0	24,4	22,4	25,6	26,6	20,4	23,9
	5,0	24,2	22,2	25,4	26,2	20,2	23,6
30.09	3,0	27,7	27,2	27,8	29,7	26,6	27,8
	4,0	27,4	27,0	27,5	29,4	26,3	27,5
	5,0	27,2	26,7	27,1	29,0	26,0	27,2
10.10	3,0	29,2	29,8	30,0	31,3	29,8	30,0
	4,0	28,9	29,6	29,7	31,1	29,4	29,7
	5,0	28,6	29,1	29,4	30,7	29,2	29,4

1	2	3	4	5	6	7	8
20.10	3,0	29,6	30,7	30,8	32,8	31,0	31,0
	4,0	29,2	30,5	30,5	32,5	30,7	30,7
	5,0	28,9	30,2	30,3	29,0	30,4	29,8
Середнє		26,7	26,1	27,6	28,9	26,0	27,1
НІР ₀₅ (%) за фактором А – 0,01							
НІР ₀₅ (%) за фактором В – 0,16							
НІР ₀₅ (%) за фактором С – 0,12							

Таким чином, найвищі показники вмісту клейковини в середньому за 2011-2013 рр. сформувалися у всіх досліджуваних сортів за сівби 20 жовтня з нормою висіву 3 млн схожих насінин/га і становили: 29,6% по сорту Подолянка, 30,7% – Кольчуга, 30,8% – Косовиця, 32,8% – Наталка та 31,0 – Благодарка одеська (див. табл. 5.9). Це можна пояснити тим, що за пізніх строків сівби рослинами формується незначна вегетативна маса, тому вони краще забезпечені азотом у наступні фази вегетації.

Вплив погодних умов на формування якості зерна проявляється і в кількості опадів, особливо в період наливу і дозрівання зерна. Встановлено, що чим більше опадів в цей період, тим вищий урожай, але нижча якість зерна. Адже, часті дощі, особливо зливового характеру, призводять до стікання та ензимо-мікозного виснаження зерна, що впливає на формування зерна низької якості, при чому зниження вмісту клейковини в зерні проявляється більше, ніж білка [41].

Ця залежність чітко проявилася у 2011 та 2013 роках, особливо за ранніх строків сівби, у яких фаза досягання зерна якраз припадала на дощову погоду, що й вплинуло на формування нижчої його якості.

Так, у 2012 році, коли в період «колосіння-налив зерна» випало 36 мм опадів, вміст білка в зерні становив 15,2%, клейковини – 31,2%, тоді як у 2011 році випало 52 мм опадів, при цьому вміст білка знизився на 9,7%, клейковини – на 19,7% (рис. 5.11, табл.5.7).

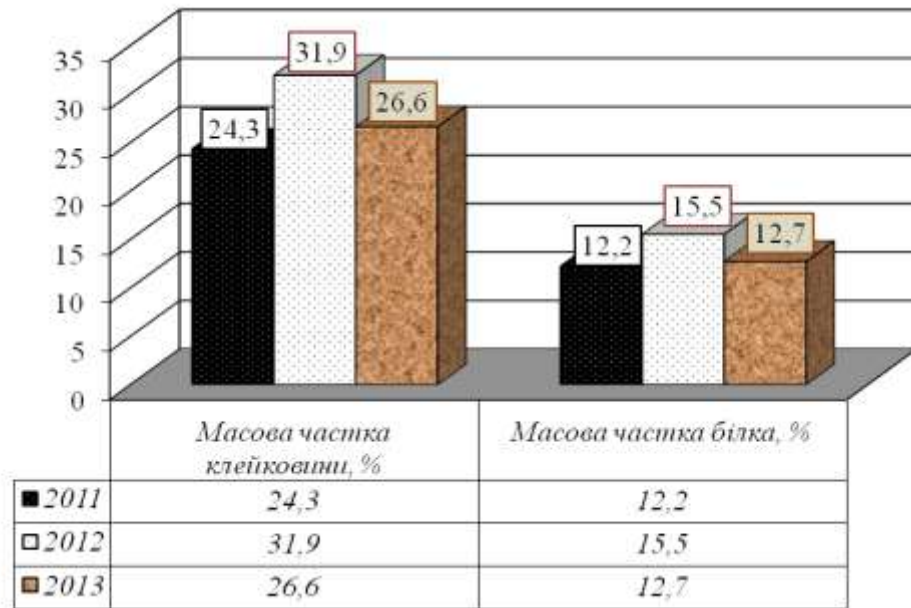


Рис. 5.11 Масова частка білка і клейковини в зерні пшениці озимої (%) в середньому по досліджуваним факторам

Таблиця 5.7

Гідротермічна оцінка періоду «колосіння-налив зерна» у пшениці озимої за різних строків сівби

Строк сівби	Дата настання фази колосіння і фази молочно-воскова стиглість			Сума ефективних температур зазначеного періоду, °С			Кількість опадів за звітній період, мм		
	2011	2012	2013	2011	2012	2013	2011	2012	2013
10.09	21.05- 20.06	15.05- 17.06	11.05- 08.06	509,0	531,6	444,9	48	36	52
20.09	21.05- 20.06	15.05- 17.06	11.05- 08.06	509,0	531,6	444,9	48	36	52
30.09	23.05- 22.06	16.05- 18.06	12.05- 09.06	510,2	538,1	446,1	42	34	52
10.10	23.05- 23.06	17.05- 19.06	13.05- 10.06	527,9	546,6	447,6	42	32	52
20.10	24.05- 25.06	18.05- 20.06	14.05- 11.06	549,3	557,7	451,3	42	34	52

Одержання високоякісного зерна значною мірою залежить і від суми ефективних температур у період наливу та дозрівання зерна. Так, у роки (2011 та 2013), коли в цей період сума ефективних температур досягала 444,9-549,3 °С, масова частка білка у зерні становила в середньому 12,2-12,7%, клейковини – 24,3-26,6%, тоді як у 2012 році – 15,5% і 31,9% відповідно з сумою ефективних температур 531,6-557,7 °С (див. табл. 5.7, рис. 5.11).

Таким чином, у посушливі роки в період наливу зерна масова частка білка і клейковини в зерні збільшується, а у вологі – зменшується. Але, найкраще поєднання високого врожаю та якості зерна пшениця озима забезпечує за сівби 10 жовтня з нормою висіву 5,0 млн насінин/га.

Важливим показником фізичної якості зерна пшениці озимої є натура. Результати аналізу натури зерна досліджуваних сортів пшениці озимої представлено в таблиці 5.8.

Таблиця 5.8

Натура зерна пшениці м'якої озимої (г/л) залежно від сорту, строків сівби та норм висіву насіння (середнє за 2011–2013 рр.)

Строк сівби (фактор В)	Норма висіву, млн шт./га, (фактор С)	Сорт – (фактор А)					Середнє по фактору В	Середнє по фактору С
		Подольнка	Кольчуга	Косовиця	Нагалка	Благодарка одеська		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
10.09	3,0	778,1	776,7	777,9	788,2	759,8	774,4	776,1
	4,0	774,1	771,1	774,7	783,7	773,5		775,4
	5,0	764,9	767,6	771,6	786,9	768,0		771,8
20.09	3,0	783,6	779,1	783,5	784,6	787,8	777,7	783,7
	4,0	774,3	773,6	770,2	782,6	783,4		776,8
	5,0	768,6	768,4	763,7	781,7	781,2		772,7
30.09	3,0	761,3	780,8	775,0	785,7	790,5	777,6	778,7
	4,0	773,3	774,2	778,5	781,0	761,8		773,8
	5,0	777,6	769,1	781,6	789,0	784,8		780,4

Продовження таблиці 5.10

1	2	3	4	5	6	7	8	9
10.10	3,0	783,4	782,6	784,1	788,3	779,7	784,6	783,6
	4,0	786,0	777,5	786,3	784,8	787,2		784,4
	5,0	787,6	774,8	791,4	790,1	785,4		785,9
20.10	3,0	785,8	792,4	786,1	792,8	784,9	788,3	788,4
	4,0	790,1	788,1	787,2	789,8	788,1		788,7
	5,0	790,7	784,9	789,5	787,7	786,2		787,8
Середнє по фактору А		778,6	777,4	780,1	786,5	780,2	780,6	
НІР ₀₅ (г/л) за фактором А – 0,15								
НІР ₀₅ (г/л) за фактором В – 1,03								
НІР ₀₅ (г/л) за фактором С – 0,74								

Встановлено, що в середньому за три роки (2011-2013) найбільша натура зерна пшениці озимої (792,8 г/л). отримана по сорту Наталка за сівби 20 жовтня з нормою висіву 3 млн схожих насінин/га. Деяко нижчі показники натури зерна (790,7 г/л) зафіксовано по сорту Подолянка за сівби у цей же строк з нормою висіву 5 млн схожих насінин/га. Найменшою натура зерна пшениці озимої сформувалася за сівби 10 вересня – 759,8-788,2 г/л (див. табл. 5.10).

Встановлено, що між масовою часткою білка в зерні пшениці озимої та врожайністю існує сильний від'ємний зв'язок ($r = - 0,97$). Тобто, зі збільшенням врожайності пшениці озимої, масова частка білка в зерні знижується. У сортів Подолянка, Косовиця і Наталка між цими показниками встановлено повний зв'язок ($r = - 1,00$), а у сортів Кольчуга та Благодарка одеська сильний – ($r = - 0,99$; $r = - 0,94$). Деяко менша кореляційна залежність була між врожайністю зерна та масовою часткою клейковини в ньому ($r = - 0,94$).

Висновки до розділу 5:

1. Найбільшу кількість рослин (329 шт./м²) формують посіви пізнього строку сівби – 20 жовтня з нормою висіву 5 млн схожих насінин/га, а

найменшу – 92 шт./м² за сівби 10 вересня, що пояснюється кращою схожістю та виживаністю рослин.

2. Встановлено, що між нормами висіву і кількістю продуктивних стебел існує сильний кореляційний зв'язок. Зі збільшенням норми висіву з 3 до 5 млн насінин/га, густина продуктивного стеблостою в середньому підвищувалася на 36-69 шт./м² і становила 680 шт./м².

3. Найбільша кількість продуктивних стебел – 620 шт./м², формується за сівби 30 вересня з нормою висіву 5 млн насінин/га, а найменша – 451 шт./м² за сівби 20 жовтня з нормою висіву 3 млн насінин/га, що пояснюється меншою кущистістю рослин у пізні строки.

4. Для одержання високого врожаю пшениці озимої важливо передусім сформувати оптимальну кількість продуктивних стебел на 1 м² і максимальну масу зерна з 1 колоса.

5. Найвищу продуктивність забезпечує сорт Наталка за оптимальної кількості продуктивних стебел 631 шт./м², 29,6 шт./колос зерен та масою 1000 зерен 35,9 г.

6. Сорт, строки сівби та норми висіву насіння суттєво впливають на врожайність пшениці озимої. у 2011 році рівень врожайності пшениці на 75 % залежав від строку сівби, на 9% від сорту і на 4% від норми висіву, у 2012 та у 2013 рр. – 64%, 21%, 2% та 37 %, 32 %, 2% відповідно.

7. У Південному Степу України пшениця озима найвищу врожайність забезпечує за сівби 10 жовтня з нормою висіву 5 млн насінин/га, що у середньому по сортах становить 3,96-4,22 т/га. Сівба у ранні строки – 10, 20 вересня значно більше знижує врожайність (на 1,07-0,93 т/га) ніж у пізні – 20 жовтня (на 0,24 т/га). Найбільш врожайним серед досліджуваних сортів є сорт Наталка – 3,88 т/га, що на 0,68 т/га більше за сорт-контроль Подолянка.

8. Якість зерна пшениці озимої значною мірою залежить від погодних умов року, сорту, строків сівби та норм висіву насіння. За сівби 20 жовтня масова частка білка в середньому по сортах підвищується на 4% і клейковини на 7,6% порівняно з раннім строком (10 вересня). Зі збільшенням

норми висіву з 3 до 5 млн насінин /га масова частка білка знижується на 0,3% і клейковини на 0,6-1,2%.

9. Зерно найвищої якості сформувалося по сорту Наталка за сівби 20 жовтня з нормою висіву 3 млн схожих насінин/га, масова частка білка в якому становить 15,9% та клейковини – 32,8%.

РОЗДІЛ 6

ЕКОНОМІЧНИЙ ТА ЕНЕРГЕТИЧНИЙ АНАЛІЗ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ДОСЛІДЖУВАНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ

6.1. Економічна ефективність вирощування пшениці озимої

Останніми роками Україна впевнено заявляє про себе на світовому ринку зерна дедалі зростаючим обсягом зернового експорту, у тому числі пшениці озимої. Так, у 2013 році ми зайняли восьме місце у світі серед найбільших експортерів, а у 2014 – шосте, експортувавши 10,5 млн т. пшениці (44% від загального виробництва) [260, 261]. Разом з тим слід відмітити, що в нашій державі врожайність цієї культури значно нижча ніж у багатьох передових країн світу, що пов'язано в першу чергу з недотриманням технології вирощування цієї культури.

Щоб досягти високої рентабельності виробництва і забезпечити конкурентну спроможність зерна на світовому ринку, Україна має вирощувати по 5-6 т/га високоякісного зерна пшениці озимої, що дасть змогу навіть за деякого скорочення посівних площ щорічно збирати 35-40 млн тонн. Прикладом являється Китай і Індія, які зробили колосальний скачок в цьому напрямленні, досягнувши такого рівня виробництва зерна, що дозволило їм відмовитись від імпорту зерна пшениці.

Тому програмою «Зерно України – 2015» передбачено значно підвищити рівень його врожаю та збільшити валовий збір зерна [262].

На сучасному етапі розвитку рослинництва важливо збільшити виробництво зерна пшениці озимої при менших затратах на її вирощування, отримавши при цьому максимальний прибуток від реалізації продукції.

Правильний підбір попередника, сорту, строку сівби та норми висіву насіння є найдешевшим та найефективнішим засобом збільшення врожайності пшениці озимої [126]. Проте, економічна ефективність елементів технології вирощування нових сортів пшениці озимої вивчена ще не достатньо. У зв'язку з цим, виникла необхідність визначення економічної ефективності кожного досліджуваного елементу технології і сорту для виявлення найбільш ефективного з них.

При проведенні економічного аналізу з ефективності виробництва пшениці озимої враховувались витрати на закупівлю і доставку насіння, мінеральних добрив, пестицидів, загальні виробничі витрати та затрати на збирання, післязбиральну доробку зерна згідно розцінок для виробничих умов степової зони 2014 маркетингового року. Розрахунки економічної ефективності результатів польового дослідження показали, що ефективність вирощування пшениці озимої значно залежить від сорту, строку сівби та норми висіву.

В середньому за три роки найвищу економічну ефективність усі сорти пшениці озимої забезпечували за сівби 10 жовтня. Це дало змогу отримати 1902-5915 грн/га умовно чистого прибутку, що на 1013-1352 грн/га більше, ніж за сівби 30 вересня. Сівба у ранні строки (10, 20 вересня) призводила до значного підвищення собівартості зерна пшениці (2003,4-2754,6 грн/т) та зниження рівня рентабельності (з 24,8% до 27,4%), що обумовлено низьким рівнем урожаю зерна (додатки Н.1-Н.5).

Результати досліджень показали, що найвищу економічну ефективність отримано по сорту Наталка –1538-5915 грн/га умовно чистого прибутку, що забезпечило рівень рентабельності 24,8-91,3% (див. додаток Н.4).

Норма висіву насіння теж значно впливала на економічні показники вирощування пшениці озимої, які залежали і від строків сівби та сорту. Так, сорт Косовиця за ранніх строків сівби (10, 20 вересня) найвищий прибуток забезпечував з нормою висіву 4 млн шт./га – 1404 і 1874 грн/га, а в інші

строки за сівби з нормою висіву 5 млн шт./га – 3261-5146 грн/га. Це обумовлюється вищим рівнем урожайності (див. додаток Н.3).

Сорт Подолянка у всіх строках сівби найнижчий рівень рентабельності забезпечував з нормою висіву 3 млн шт./га. При цьому, за ранніх строків сівби норма висіву 3 млн шт./га була збитковою (134 грн), через низький урожай. Збільшення норми до 4 і особливо до 5 млн шт./га у всіх строках сівби призводило до збільшення витрат, але чистий прибуток та рівень рентабельності при цьому був більшим, ніж за сівби зменшеною нормою. Це обумовлено тим, що збільшення норми висіву забезпечувало приріст врожаю (див. додаток Н.1).

Сорт Благодарка одеська вищі показники економічної ефективності формував також з нормою висіву 5 млн шт./га майже у всі строки сівби.

Встановлено, що сорт Кольчуга у ранні строки (10 і 20 вересня) сіяти взагалі недоцільно, оскільки це призводить до значних збитків від 559 до 1879 грн. Але, слід відмітити, що сівба з нормою висіву 3 млн шт./га була менш збитковою через менші затрати на насіння. За сівби 30 вересня та 10 жовтня вищі показники економічної ефективності були з нормою висіву 3 млн схожих насінин, що забезпечило відповідно 1461 та 2092 грн/га умовно чистого прибутку. Це на 190 та 572 грн більше, ніж за сівби з нормою 5 млн схожих насінин. Лише в останньому строці (20 жовтня) норма висіву 5 млн шт./га забезпечила вищий рівень прибутку (1848 грн/га), ніж сівба зменшеними нормами (див. додаток Н.2).

Сорт Наталка нижчу собівартість зерна і вищий умовно чистий прибуток забезпечував з нормою висіву 4 млн шт./га за умов сівби 10, 20, 30 вересня. Але, у варіанті дослід зistroками сівби 10 і 20 жовтня норма висіву 5 млн шт./га все ж переважала, забезпечуючи найвищий рівень рентабельності – 91,3% і 88,8% відповідно (див додаток Н.4).

Погодні умови року значно впливали не лише на врожайність і якість зерна пшениці озимої, а й на її основні показники економічної ефективності, які залежали від норми висіву та строку сівби.

Так, екстримально посушливий 2012 рік був дуже збитковий, особливо за сівби з нормою висіву 3 млн шт./га, що призвело до значних втрат в середньому по сортах та строках сівби до 1920 грн/га. Найвищий умовно чистий прибуток в середньому по сортах і строках сівби у 2011 році забезпечила норма висіву 5 млн шт./га – 1645 грн/га, що на 354 грн більше, ніж з нормою 3 млн шт./га. У 2013 році найбільш рентабельною була норма висіву 4 млн схожих насінин/га, що забезпечило чистий прибуток на рівні 6467 грн/га. Це на 102 грн/га більше, ніж за сівби з нормою висіву 5 млн і на 75 грн/га – ніж за сівби з нормою 3 млн шт./га (рис. 6.1).

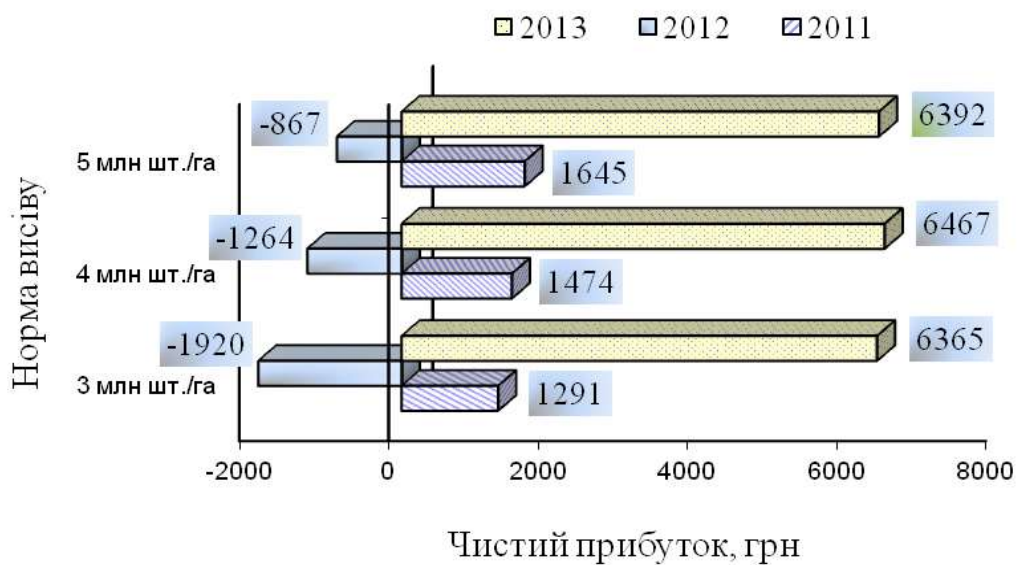


Рис. 6.1 Умовно чистий прибуток (грн/га) від вирощування пшениці озимої залежно норм висіву та року досліджень в середньому по фактору А і В

Так, гостро посушливий 2012 рік був дуже збитковий, особливо за сівби з нормою висіву 3 млн шт./га, що призвело до значних втрат в середньому по сортах та строках сівби до 1920 грн/га.

Строки сівби у різні роки по-різному впливали на економічні показники ефективності вирощування пшениці озимої. Так, у 2011 році сівба у ранні строки (10 і 20 вересня) призводила до значних збитків в середньому по сортах та нормам висіву 621 та 1625 грн/га. Найвищий умовно чистий прибуток (3714 грн/га) в середньому по сортах отримано за сівби 10 жовтня (рис. 6.2).

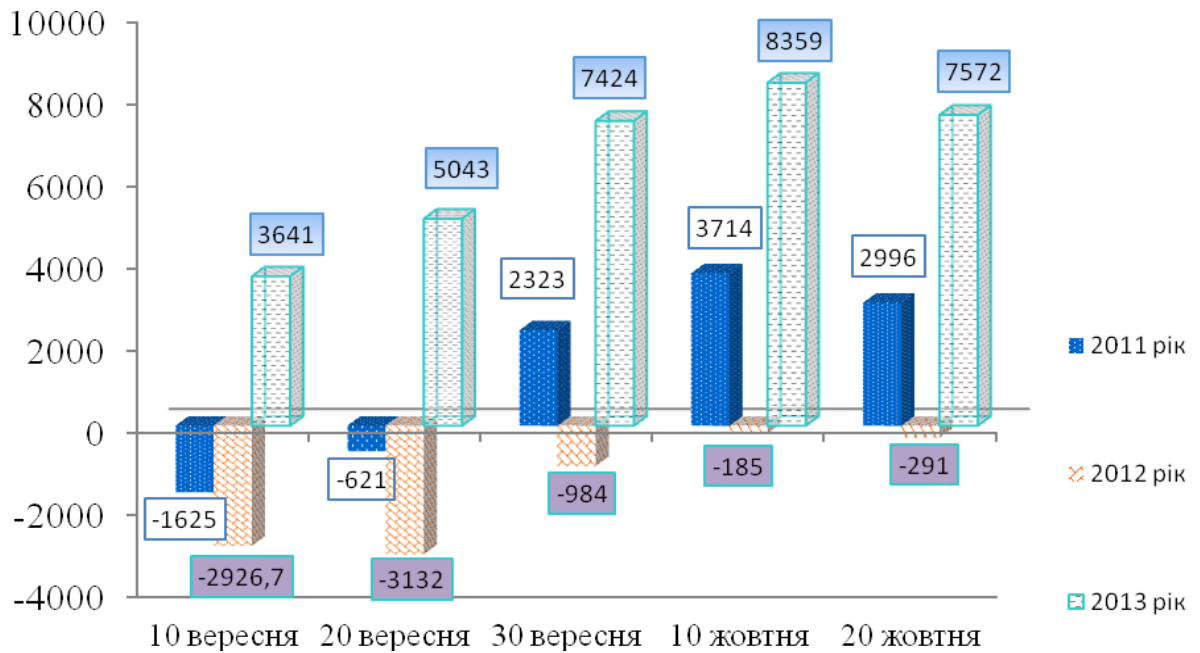


Рис. 6.2 Умовно чистий прибуток (грн/га) від вирощування пшениці озимої залежно від строків сівби та року досліджень в середньому по факторам А і С

Найбільших збитків було завдано у 2012 році за сівби у ранні строки (10, 20 вересня) – 2927 і 3132 грн/га. При цьому найменш збитковим виявилися посіви пшениці озимої висіяні у пізні строки (10 і 20 жовтня) – 185 і 291 грн/га відповідно.

Найприбутковішим був 2013 рік, у якому сівба у всі строки забезпечувала прибуток. Найвищий умовно чистий прибуток в середньому по фактору А і С було отримано у строк сівби 10 жовтня – 8359 грн/га, що на 4718, 2381, 935, 787 грн/га більше, ніж за сівби 10, 20, 30 вересня і 20 жовтня відповідно (див. рис. 6.2).

Рівень рентабельності пшениці озимої залежав не лише від строків сівби та норм висіву, а й від сортового складу та погодних умов року (рис. 6.3-6.5).

Несприятливі погодні умови передзбирального періоду 2011 року негативно позначилися на рівні врожайності пшениці озимої, що позначилося на рентабельності вирощування досліджуваних сортів.

Так, найрентабельнішим в цьому році був сорт Наталка – 38,6%, а найменш рентабельним (6%) – сорт Кольчуга (див. рис. 6.3).

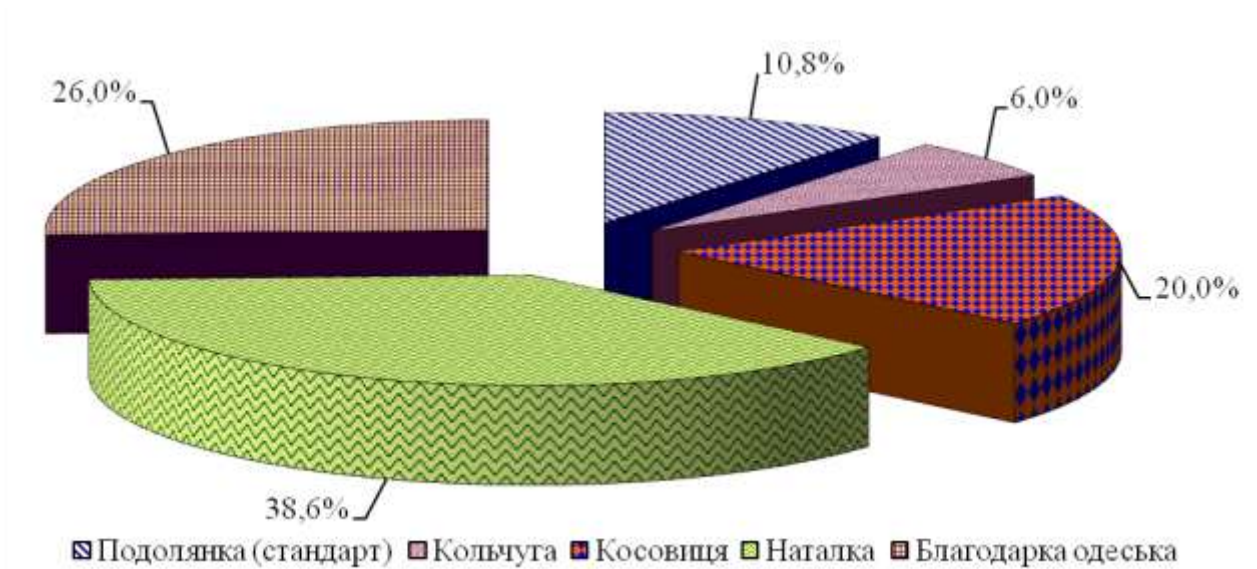


Рис. 6.3 Рівень рентабельності пшениці озимої (%) у 2011 році залежно від сортового складу в середньому по факторам В і С

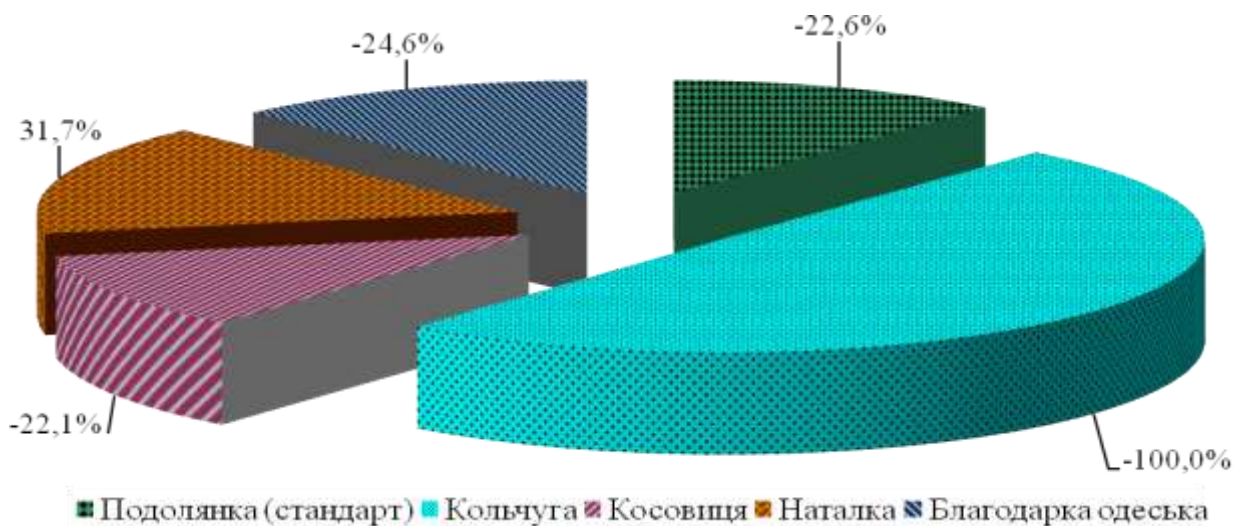


Рис. 6.4 Рівень рентабельності пшениці озимої (%) у 2012 році залежно від сортового складу в середньому по факторам В і С

У неврожайному та нерентабельному 2012 році сорт Наталка забезпечив найвищий рівень рентабельності – 31,7% в середньому по

фактору В і С, тоді як сорт Кольчуга через повну загибель був найзбитковішим – 100% (див. рис. 6.4).

У найсприятливішому за погодними умовами 2013 році всі сорти мали досить високий рівень рентабельності (рис. 6.5).

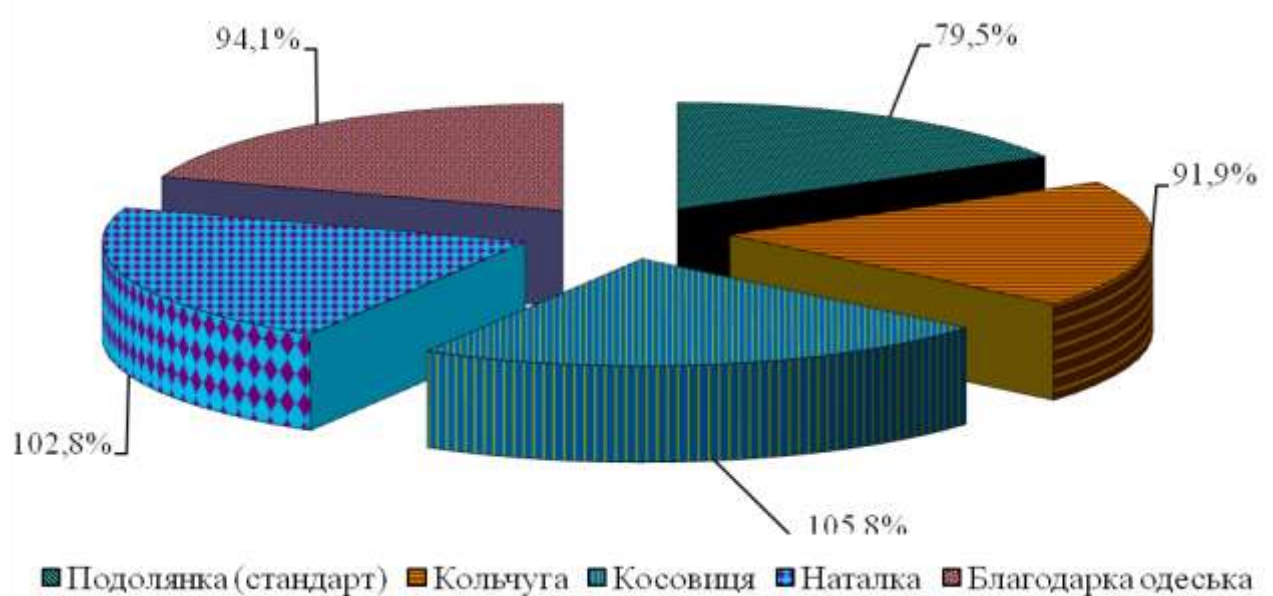


Рис. 6.5 Рівень рентабельності пшениці озимої (%) у 2013 році залежно від сортового складу в середньому по факторам В і С

Найвища рентабельність була по сортам Косовиця та Наталка, що в середньому по строкам сівби і нормам висіву забезпечило 105,8% і 102,8% відповідно. Дещо меншу рентабельність отримано по сортам Благодарка одеська (94,1%) і Кольчуга (91,9%). Найменш рентабельним в цьому році був сорт Подолянка – 79,5% (див. рис. 6.5).

6.2. Енергетична ефективність вирощування пшениці озимої

До середини 80-х років валовий економічний критерій у грошовому виразі домінував при оцінці технологій вирощування сільськогосподарських

культур. Такий підхід мав суттєвий недолік, пов'язаний з політикою ціноутворення та ступенем економічного обґрунтування цін [263].

Більшість вчених вважають, що важливо поєднувати економічний і енергетичний аналіз, що дає змогу порівняти не тільки грошовий ефект, а й розглянути екологічні аспекти проблеми [264-266].

Результати визначення енергетичної ефективності вирощування пшениці озимої залежно від сорту, строку сівби та норми висіву насіння наведені в додатках П.1-П.5.

Надходження енергії з врожаєм зерна пшениці озимої було обумовлено змінами продуктивності рослин, а також в розрізі факторів, що вивчалися. Результати досліджень показали, що строк сівби (фактор В) та норма висіву (фактор С) також позначилися на величині накопичення валової енергії у зерні пшениці озимої (рис. 6.6).

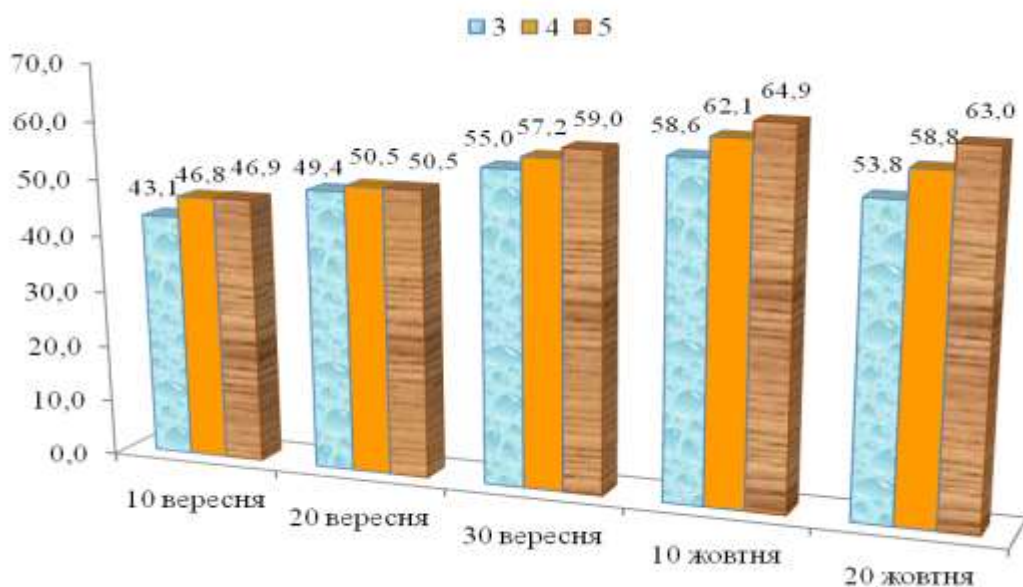


Рис. 6.6 Надходження енергії з врожаєм зерна пшениці озимої залежно від строків сівби та норм висіву, ГДж/га (середнє за 2011-2013 рр.)

Найвищого рівня досліджуваний енергетичний показник досяг при сівбі 10 жовтня з нормою висіву 5 млн схожих насінин/га, що в середньому по сортам становить 64,9 ГДж/га (див. рис. 6.6).

За раннього строку сівби (10 вересня) було відзначено зниження надходження енергії на 15,5-18,0%, а при сівбі у пізній строк (20 жовтня) таке зниження було меншим – 4,8-1,9%.

При переході від норми висіву 5 млн схожих насінин/га до 4 і 3 млн схожих насінин/га спостерігалось зниження надходження енергії з 46,9-64,9 до 46,8-62,1 і 43,1-58,6 ГДж/га, або відповідно на 0,1-2,8% та 3,8-6,3% (див. рис. 6.6).

Найменшим даний показник сформувався на рівні 40,0 ГДж/га у варіантах з сортом Кольчуга за сівби 20 вересня нормою висіву 5 млн схожих насінин/га (див. додаток П.2). А максимальним (74,3 ГДж/га) він був зафіксований у сорту Наталка за умов сівби 10 жовтня нормою висіву 5 млн схожих насінин/га (див. додаток П.4).

Наші дослідження показали, що найбільшого рівня (32,8 ГДж/га) витрати енергії досягли у варіантах з сортом Подолянка, пізнім строком сівби (20 жовтня) та нормою висіву 5 млн схожих насінин/га (див. додаток М.1).

А за умов сівби сортом Косовиця у строк 10 вересня нормою висіву 3 млн схожих насінин/га даний показник знизився до 28,1 ГДж/га (див. додаток П.3).

Слід зауважити, що строк сівби (фактор В) неістотно впливав на енерговитрати, однак встановлена тенденція щодо зниження даного показника при переході від пізнього до раннього строків – від 28,9-32,0 до 28,3-31,4 ГДж/га (рис. 6.7).

Стосовно норми висіву насіння відмінності досліджуваного показника були суттєвими і становили 9,5-9,6%. При цьому, найвищим цей показник був за сівби з нормою висіву 5 млн схожих насінин/га, що в середньому по сортах становить 31,4-32,0 ГДж/га.

Зі зменшенням норми висіву з 5 до 4 та 3 млн схожих насінин витрати сукупної енергії при вирощуванні пшениці озимої знижувалися на 1,5-1,7 та 3,0-3,1 ГДж/га відповідно.

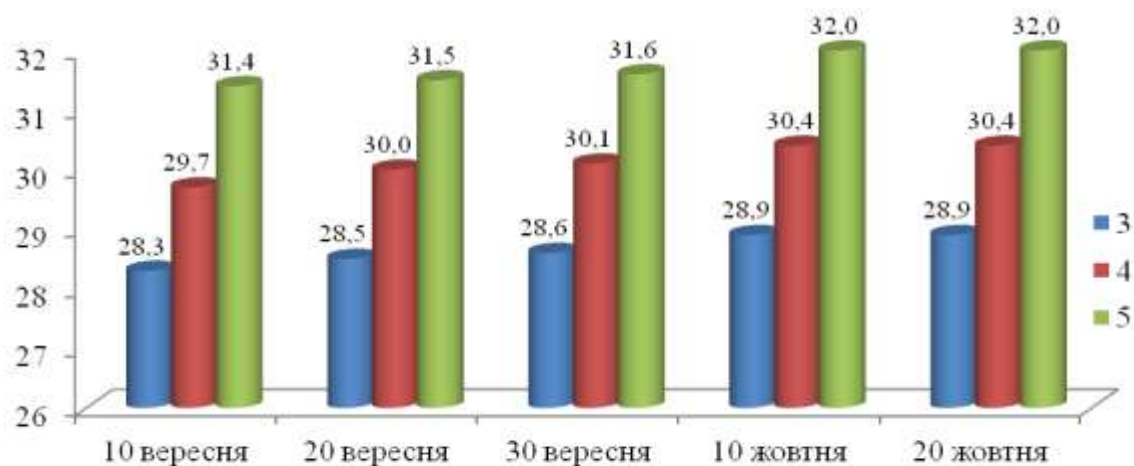


Рис.6.7 Витрати сукупної енергії при вирощуванні пшениці озимої залежно від досліджуваних факторів, ГДж/га (середнє за 2011-2013 рр.)

Приріст енергії змінювався в широких межах від 9,5 ГДж/га по сорту Кольчуга за сівби 10 вересня з нормою висіву 5 млн схожих насінин/га до 42,7 ГДж/га по сорту Наталка за сівби 10 жовтня з нормою висіву – 5 млн схожих насінин/га (див. додатки П.2, П.4).

Підвищення норми висіву з 3 до 5 млн схожих насінин/га викликало істотне збільшення приросту енергії при вирощуванні пшениці озимої сортів Подолянка, Косовиця, Наталка та Благодарка одеська. Так, за сівби зазначених сортів 10 жовтня нормою висіву 5 млн схожих насінин/га приріст енергії збільшувався на 2,5-5,8 ГДж/га порівняно зі зменшеною нормою висіву (3 млн схожих насінин/га).

У сорту Кольчуга приріст енергії, навпаки, збільшувався на 2,0-5,3 ГДж/га зі зменшенням норми висіву з 5 до 3 млн схожих насінин/га.

Строки сівби різною мірою впливали на приріст енергії. Найбільші величини цього показника були у досліджуваних сортів за сівби 10 жовтня, які дорівнювали 25,6-31,4 ГДж/га у сорту Подолянка, 16,3-18,3 у сорту Кольчуга, 33,3-37,9 ГДж/га у сорту Косовиця, 37,3-42,7 ГДж/га у сорту Наталка та 33,9-36,4 ГДж/га у сорту Благодарка одеська (рис. 6.8).

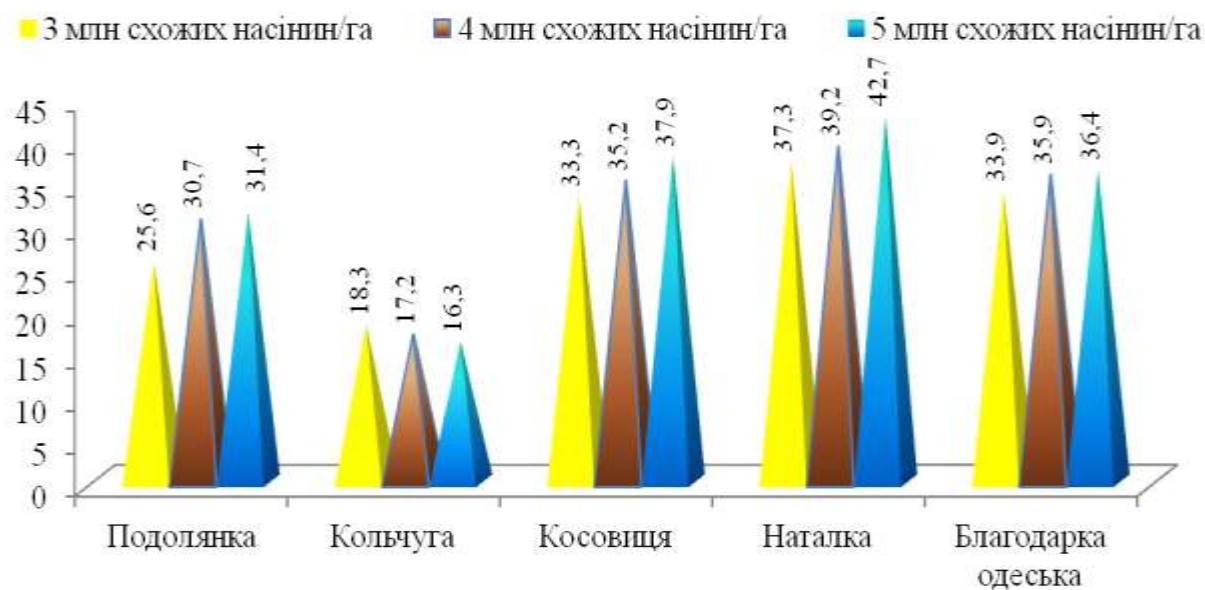


Рис.6.8 Приріст енергії (ГДж/га) при вирощуванні пшениці озимої залежно від сорту та норми висіву насіння за сівби 10 жовтня, (середнє за 2011-2013 рр.)

Таким чином, максимального рівня (42,7 ГДж/га) даний показник набув за сівби 10 жовтня сортом Наталка з нормою висіву 5 млн схожих насінин/га.

Коефіцієнт енергетичної ефективності в цілому відображав тенденції, які були зафіксовані під час аналізу інших енергетичних показників. Найбільшим на рівні 2,35 цей показник був у сорту Наталка за сівби 10 жовтня нормою висіву 5 млн схожих насінин/га. Навпаки, найменших значень (1,29) він досягнув за сівби сортом Кольчуга у строк 20 вересня з нормою висіву 5 млн схожих насінин/га (див додатки П.2, П.4).

Таким чином, сівба пшениці озимої 10 жовтня порівняно з сівбою 30 вересня обумовило підвищення коефіцієнту енергетичної ефективності в середньому по факторам А і С з 1,9 до 2,03, або на 6,4%.

Норма висіву насіння неістотно впливала на енергокоефіцієнт. За сівби з нормою висіву 3 млн схожих насінин цей показник був найбільшим і коливався – 1,34-2,45. Сівба з нормою висіву 4 та 5 млн схожих насінин викликало зниження коефіцієнту енергетичної ефективності до 1,30-2,35, або на 3,0-4,1%.

Енергоємність зерна пшениці озимої змінювалася у широких межах, особливо, стосовно строків сівби (фактор В).

Найвищого рівня показник – 12,7 ГДж/т досягнув у варіантах із сівбою сортом Кольчуга у строк 10 вересня з нормою висіву 5 млн схожих насінин/га (див. додаток Ф 2). Найменших значень – 6,7 ГДж/т досліджуваний показник сягнув за умов сівби сортом Наталка у строк 10 жовтня з нормою висіву 3 млн схожих насінин/га (див. додаток П.3).

Збільшення норми висіву з 3 до 5 млн схожих насінин/га викликало зростання енергоємності на вирощування 1 тонни зерна пшениці озимої з 7,3-12,0 до 6,9-12,7 ГДж/т, або на 5,5-5,8% відповідно.

Строки сівби також помітно впливали на енергоємність. За сівби 10 жовтня даний показник був мінімальним і коливався в межах 6,7-9,8 ГДж, а за сівби 10, 20, 30 вересня) спостерігалось його зростання на 17,4-31,4%.

Висновки до розділу 6:

1. В середньому за три роки найвищу економічну ефективність усі досліджувані сорти пшениці озимої забезпечили за сівби 10 жовтня, що дало змогу отримати залежно від норм висіву насіння 1902-5915 грн/га умовно чистого прибутку. Це на 1013-1352 грн/га більше, ніж за сівби 30 вересня.

2. Найвищий прибуток – 4188-5915 грн/га в середньому за три роки отримано по сортам Подолянка, Косовиця, Наталка та Благодарка одеська за сівби 10 жовтня зі збільшеною нормою висіву (5 млн насінин/га).

3. В середньому за 2 роки (2011, 2013) сорт Кольчуга кращі показники економічної ефективності сформував за сівби 10 жовтня з нормою висіву 3 млн схожих насінин, що забезпечило 2092 грн/га умовно чистого прибутку, що на 190 та 572 грн більше, ніж за сівби з нормою висіву 5 млн схожих насінин/га.

4. Найприбутковішим з усіх досліджуваних сортів був сорт Наталка, що забезпечило в середньому за три роки 5915 грн/га умовно чистого

прибутку та 91,3% рівень рентабельності за сівби 10 жовтня з нормою висіву 5 млн насінин/га.

5. Сівба 10, 20 вересня призводить до значного підвищення собівартості зерна пшениці (2003,4-2754,6 грн/т) та зниження рівня рентабельності (з 24,8% до 27,4%), що обумовлено низьким рівнем урожаю зерна.

6. Найбільш високим додатковий прихід енергії також виявився у вищенаведених варіантах – 42,7 ГДж/га за сівби 10 жовтня сортом Наталка з нормою висіву 5 млн схожих насінин/га, енергетичний коефіцієнт при цьому склав 2,35.

ВИСНОВКИ

Дослідження, проведені упродовж 2010-2013 рр. з сортами пшениці озимої Подолянка (стандарт), Кольчуга, Косовиця, Наталка та Благодарка одеська в умовах Південного Степу України на чорноземі південному, із вивчення впливу строків сівби та норм висіву насіння на продуктивність та якість зерна, дозволили сформулювати наступні висновки:

1. Зі збільшенням норми висіву від 3 до 5 млн схожих насінин/га, польова схожість насіння знижувалась у середньому від 75,9 до 74,2%, або на 1,7%. При зміщенні строків сівби з ранніх до більш пізніх, польова схожість насіння підвищувалась у середньому на 7-12% і найвищою була за сівби 10 та 20 жовтня.

2. Встановлено, що строки сівби істотно впливали на ріст і розвиток рослин пшениці озимої. Міжфазний період «вихід у трубку - колосіння» в середньому за 2011-2013 рр. тривав 25 діб за сівби 10 вересня, 26 діб за сівби 20 і 30 вересня, 27 діб за сівби 10 жовтня та 28 діб за сівби 20 жовтня. У досліджених сортів пшениці озимої у роки досліджень колосіння починалося майже одночасно, крім сорту Кольчуга, який виколошувався на 1-2 дні раніше.

3. Встановлено, що на висоту рослин пшениці озимої істотно впливали строки сівби. Цей показник знижувався з ранніх до пізніх строків сівби на 12,5 см. В середньому за два подібні за вологозабезпеченістю роки досліджень (2011, 2013) найбільшою висота сформувалася у рослин раннього строку сівби (10.09) норми висіву 5 млн схожих насінин/га, що у середньому по сортах становило 80,1 см, а найменшою – 66,7 см у посівів пізнього строку сівби (20.10) за норми висіву 3 млн схожих насінин/га.

4. Рослини пізніх строків сівби формувалися більш стійкішими до посухи та несприятливих умов перезимівлі, порівняно з посівами ранніх строків сівби. Сорт Наталка на у 2012 року проявив найвищу посухостійкість (5,8-6,6 балів) та зимостійкість (6,4-7,2 бали) залежно від строків сівби,

знижуючи при цьому врожайність зерна у середньому на 42,8-62,5% порівняно зі сприятливим 2013 роком. Сорт Кольчуга отримав найнижчу оцінку (1 бал) перезимівлі 2012 року, рослини якого незалежно від строків сівби фактично повністю випали.

5. Найбільшу асиміляційну поверхню (23,1-69,0 тис. м²/га) пшениці озимої залежно від строків сівби та норм висіву насіння сформував сорт Наталка у фазі виходу у трубку, а найменшу (21,6-56,9 тис. м²/га) – сорт (стандарт) Подолянка. Строки сівби та норми висіву насіння істотно впливали на цей показник. Максимальних значень площа листкової поверхні в середньому по сортах досягала за сівби 10 жовтня з нормою висіву 5 млн насінин/га – 55,5 тис. м²/га.

6. У середньому за 2011-2013 рр. найбільший (2 млн м²×діб/га) СФПП отримано по сорту Наталка за сівби 10 жовтня з нормою висіву 5 млн схожих насінин/га, що на 0,3 млн м²×діб/га перевищує контроль – сорт Подолянка. Зміщення строків сівби з 10 вересня до 10 жовтня призводило до збільшення СФПП з 1,59 до 2,29 млн м²×діб/га залежно від норм висіву.

ЧПФ у міжфазний період «вихід у трубку – колосіння» пшениці озимої була найбільшою (7,61 г/м²/д) у сорту Наталка за сівби 10 жовтня з нормою висіву 5 млн схожих насінин/га. Встановлено тісну залежність між показниками ЧПФ та врожайністю зерна пшениці озимої – $r = 0,97-0,99$ г/м² за добу.

7. Для отримання високого рівня врожайності зерна пшениці озимої важливо передусім сформувати оптимальну кількість продуктивних стебел на 1 м², максимальну масу зерна з 1 колоса та їх кількість у колосі.

В середньому за 2011-2013 рр. найвищу біологічну врожайність (5,72 т/га) забезпечив сорт Наталка за сівби 10 жовтня з нормою висіву 5 млн схожих насінин/га, сформувавши продуктивний стеблостій 631 шт./м², 29,6 шт. зерен/колос та 0,90 г масу зерна з 1 колоса.

8. Сорт, строк сівби та норма висіву насіння суттєво впливають на врожайність пшениці озимої. У 2011 році рівень урожайності зерна на 75 %

залежав від строку сівби, на 9% від сорту і на 4% від норми висіву насіння, у 2012 та 2013 рр. – 64%, 21%, 2% та 37 %, 32 %, 2% відповідно.

У Південному Степу України пшениця озима найвищу врожайність забезпечує за сівби 10 жовтня з нормою висіву 5 млн насінин/га, що у середньому по сортах становить 5,05 т/га. За сівби у ранні строки – 10, 20 вересня більшою мірою знижується врожайність зерна (на 1,11-0,84 т/га), ніж у пізні – 20 жовтня (на 0,34 т/га).

9. Якість зерна пшениці озимої значною мірою залежить від погодних умов року, сорту, строку сівби та норми висіву насіння. За пізнього строку сівби (20 жовтня) масова частка білка в зерні в середньому по сортах становила 14,9-15,2%, зростаючи на 3,7% порівняно з раннім строком (10 вересня). Масова частка клейковини в зерні зростала до 29,8-31,0%, що на 6,4-7,2% більше порівняно з раннім строком (10 вересня). Зі збільшенням норми висіву з 3 до 5 млн схожих насінин/га масова частка білка знижується на 0,3% і клейковини на 0,6-1,2%. Зерно найвищої якості формує сорт Наталка за сівби 20 жовтня з нормою висіву 3 млн схожих насінин/га, вміст білка в якому становить 15,9% та клейковини – 32,8%.

10. У середньому за три роки найвищу економічну ефективність усі сорти пшениці озимої забезпечували за сівби 10 жовтня, що дозволило отримати 1902-5915 грн/га умовно чистого прибутку.

Приріст енергії при вирощуванні пшениці озимої максимального рівня (42,7 ГДж/га) набув за сівби 10 жовтня сортом Наталка з нормою висіву 5 млн схожих насінин/га, енергетичний коефіцієнт при цьому склав 2,35. Сівба пшениці озимої 10 жовтня порівняно з раніше рекомендованим строком 30 вересня обумовила збільшення коефіцієнта енергетичної ефективності в середньому по факторам А і С з 1,9 до 2,03, або на 6,4%.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

В умовах Південного Степу України вирощування пшениці озимої по чорному пару слід проводити за технологією, що передбачає сівбу сортами Наталка Благодарка одеська та Косовиця в оптимальні строки – з 30 вересня по 10 жовтня з нормою висіву 5 млн схожих насінин на 1 га, що забезпечує отримання врожайності високоякісного зерна понад 5,0 т/га і чистого прибутку в межах 6000-7000 грн/га при рівні рентабельності 95-105%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Уліч Л. І. Посухостійкість сортів пшениці озимої, придатних до поширення в Україні / Л. І. Уліч, Л. П. Бочкарьова, В. М. Лисікова, О. В. Семеніхін // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. – 2008. – № 1(7). – С. 106-114.
2. Моргун В. В. Селекція сортів озимої пшениці на високу зимо- та морозостійкість / В. В. Моргун, В. Ф. Логвиненко // Фізіологія рослин в Україні за межі тисячоліття – 2001. – Т. 2. – С. 204-211.
3. Литвиненко В. А. Корекція моделі сорту озимої м'якої пшениці універсального типу для умов півдня України в зв'язку зі змінами клімату / М. А. Литвиненко // Вісн. Білоцерк. держ. аграр. ун-ту: зб. наук. праць. – 2008. – Вип. 52. – С. 18-25.
4. Базалій В. В. Адаптивний потенціал сортів пшениці м'якої озимої залежно від умов вирощування / В. В. Базалій, О. В. Ларченко, Ю. О. Лавриненко, Г. Г. Базалій // Фактори експериментальної еволюції організмів. – К.: Логос, 2009. – Т. 6. – С. 272-276.
5. Кочмаровський В. С. Як нам стабілізувати виробництво зерна / В. С. Кочмаровський // Насінництво. – 2010. – № 9. – С. 3-5.
6. Селекція і насінництво сільськогосподарських рослин: [підр. для студ. вищ. навч. закл.] / М. Я. Молоцький, Л. П. Васильківський, В. І. Князюк, В. А. Власенко. – К.: Вища освіта, 2006. – 463 с.
7. Волкодав В. В. Економічна ефективність діяльності державної служби з охорони прав на сорти рослин / В. В. Волкодав, М. І. Кисіль, О. В. Захарчук // Економіка АПК. – 2006. – № 1. – С. 67-69.
8. Василюк П. М. Напрямки адаптивної селекції пшениці озимої / П. М. Василюк. Стан і перспективи формування сортових рослинних ресурсів в Україні: перша міжн. наук.-практ. конф., 11-12 лип. 2012 р. : тези доп. – К., 2012. – С. 48-49.

9. Сортовой состав озимой пшеницы и этапы сортосмены в Республике Беларусь [Электронный ресурс] / И. К. Коптик // ж-л «Наше сельское хозяйство». – 2010. – № 2. – С. – Режим доступа до журн.: www.agriculture.by.
10. Орлюк А. П. Адаптивний і продуктивний потенціали пшениці: монографія / А. П. Орлюк, К. В. Гончарова. – Херсон: Айлант, 2002. – 276 с.
11. Лихочвор В. В. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур / В. В. Лихочвор, В. Ф. Петриченко. – Львів: НВФ «Українські технології», 2006. – 730 с.
12. Храмцов Л. И. Ландшафтное растениеводство / Л. И. Храмцов. – Днепропетровск: Пороги, 2007. – 372 с.
13. Вавилов М. И. Наукові основи селекції пшениці / М. И. Вавилов // Вибрані твори. – К. : Урожай, 1970. – С. 279-432.
14. Захарук О. Від культивування старих сортів рослин вітчизняні аграрії щороку не добирають понад 7 млн тонн зерна / О. Захарук // Зерно і хліб. – 2006. – № 1. – С. 8-9.
15. Чайка В. Г. Роль прискореної сортозаміни озимої пшениці у вирішенні проблеми зерновиробництва. / В. Г. Чайка, В. В. Вешневський, С. М. Неменуца // Стан і перспективи формування сортових рослинних ресурсів в Україні: перша міжн. наук.-практ. конф., 11-12 лип. 2012 р. : тези доп. – К., 2012. – Київ, 2012. – С. 283-285.
16. Коваленко О. А. Потенціал урожайності перспективних сортів пшениці озимої м'якої в умовах сортовипробування Північного Степу України / О. А. Коваленко, М. М. Корхова // Стан і перспективи формування сортових рослинних ресурсів в Україні: перша міжн. наук.-практ. конф., 11-12 лип. 2012 р. : тези доп. – К., 2012. – Київ, 2012. – С. 223-224.
17. Коваленко О. А. Добір сортів пшениці м'якої озимої для вирощування в зоні Степу України. // О. А. Коваленко, М. М. Корхова. Зб. наук. пр. ВНАУ. Серія: Сільськогосподарські науки. Вип. 10 (50). – Вінниця, 2012. – С. 59-69.

18. Моргун В. В. Клуб 100 центнерів. Сорти та оптимальні системи вирощування озимої пшениці / В. В. Моргун, Є. В. Санін, В. В. Швартау. // вид. VII. – Київ, 2012. – 131 с.
19. Крупнов В. А. О создании изогенных линий твердой и мягкой пшеницы, адаптированных к условиям Поволжья / В. А. Крупнов // Сельскохозяйственная биология. – 1995. – № 5. – С. 31-37.
20. Гурьев Б. П. Методика подбора сортов зерновых культур для возделывания по интенсивной технологии / Б. П. Гурьев, П. П. Литун, В. В. Волкодав, В. Ф. Садовничий // Селекция и семеноводство. – 1988. – Вып. 65. – С. 3-8.
21. Моргун В. В. Потенциал сорта как основа урожайности пшеницы [Текст] : библиография / В. Моргун // Зерно. – 2010. – №5. – С. 24-30.
22. Зерновые культуры (выращивание, уборка, доработка и использование): учебно-практ. рук. / [Д. Шпаар, Х. Гинапп, Д. Дрегер и др.]; под. ред. Д. Шпаара. – [3-е изд.]. – М.: ИД ООО «DLV Агродело», 2008. – 656 с.
23. Гончарук В. Я. Сортові рослинні ресурси України на 2008 рік. / В. Я. Гончарук, М. І Загинайло // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. – 2008. – 1 (7). – С. 44-49.
24. Піпан Х. М. Селекція озимої пшениці в Україні: історія та здобутки: монографія / Х. М. Піпан; наук. ред. В. В. Шелепов. – К. : Нілан-ЛТД. – 2013. – 200 с.
25. Ротмистров В. Г. Отчет Одесского опытного поля / В. Г. Ротмистров. – 1912. – ч. 2. – Одесса. – 68 с.
26. Сапегін А. О. Сучасні шляхи селекції в УРСР / А. О. Сапегін // Вибрані праці. – К. : наукова думка, 1971. – С. 167-182.
27. Пшениця на Півдні / [Білик Д. П., Блінцов І. С., Ведута П. П. та ін.]; під ред. С. П. Вінницького. – Одеса : видав. Маяк, 1964. – 157 с.

28. Пшеница: история, морфология, биология, селекция / [Шелепов В. В., Чебаков Н. Н., Вергунов В. А., Кочмарський В. С.] – К.: МИП им. В. Н. Ремесла. – 2009. – 543 с.

29. Селекція і насінництво сільськогосподарських рослин: [підр. для студентів ВНЗ III-IV р. акр.] / М. Я. Молоцький, С. П. Васильківський, В. І. Князюк, В. А. Власенко – К.: Вища освіта, 2006. – 463 с.

30. Кириченко Ф. Г. Кращі сорти / Ф. Г. Кириченко // Пшениця на півдні. – Одеса: маяк, 1965. – 158 с.

31. Кулешов Н. Н. Озимая пшеница на Украине / Н. Н. Кулешов // Вопросы биологии, экологии и агротехники озимых хлебов. – тр. ХСХИ. – Т. 18. – 1959. – С. 5-31.

32. Пруцкова М. Г. Озимая пшеница Безостая 1 / М. Г. Пруцкова, О. И. Уханова. – М.: Сельхозгиз, 1962. – 95 с.

33. Лукьяненко П. П. Новые сорта озимой пшеницы / П. П. Лукьяненко. – М.: Колос, 1972. – 280 с.

34. Лукьяненко П. П. Озимая пшеница Безостая 1 / П. П. Лукьяненко // Селекция и семеноводство. – 1961. – № 3. – С. 50-54.

35. Гос. комиссия по сортоиспытанию с. х. культур при министерстве сельского хозяйства СССР. Озимая пшеница Безостая 1 // Москва – 1960. – 48 с.

36. Лелли Я. Селекция пшеницы / Я. Лелли. – М.: Колос, 1980. – 384 с.

37. Фізіологія рослин / [підр. для вузів III-IV рівня акр.] / М. М. Макрушин, Є. М. Макрушина, Н. В. Петерсон, М. М. Мельников / За ред. М. М. Макрушина. – Вінниця: Нова Книга, 2006. – 416 с.

38. Моргун В. В. Україні є всі об'єктивні передумови найближчими роками стати продовольчою столицею світу / В. В. Моргун. – Зерно і хліб. – 2013. – № 4. – С. 6-8.

39. Методика проведення експертизи та державного випробування сортів рослин зернових, круп'яних та зернобобових культур // Охорона прав

на сорти рослин. – Офіційний бюлетень. – Київ, 2003. – Т. 2 – Част. 3. – С. 191-204.

40. Кириченко В. Ф. Основные достижения отдела селекции пшеницы Всесоюзного селекционно- генетического института за 50 лет // Вопросы селекции и генетики зерновых культур. – Сб. мат. межд. конф. уч. и спец. СЭВ. – М., 1983. – С. 346-363.

41. Нетіс І. Т. Пшениця озима на півдні України [монографія] / І. Т. Нетіс. – Херсон: Олдіплюс, 2011. – 460 с.

42. Литвиненко М. А. Основні віхи науково-дослідної роботи в історії відділу селекції та насінництва пшениці // Зб. наук. праць СГІ – НЦНС. – Одеса. – 2002. – Вип. 3. – С. 9-21.

43. Чайка В. Г. Підвищення ефективності зерновиробництва прискоренням темпів сортозаміни / В. Г. Чайка, С. М. Неменуша, М. О. Маматов // Зб. наук. праць СГІ – НЦНС. – Одеса, 2011. – Вип. 17 (57). – С.68-75.

44. Ковтун В. И. Селекция сортов озимой пшеницы разных типов интенсивности на юге России / В. И. Ковтун, Л. Н. Ковтун // ФГОУ ВПО Орел ГАУ. – 2010. – № 6 (27). – С. 119-122.

45. Кириченко В. В. Формування сортової структури зернових колосових культур за агроекологічним принципом / В. В. Кириченко, В. М. Костромітін, А. А. Корчинський // Вісн. аграр. науки. – 2002. – № 4. – С. 26-28.

46. Терещенко Ю. Ф. Сортовивчення морфо-біологічних особливостей, добір взаємодоповнюючих сортів і уточнення сортових технологій вирощування озимої пшениці / Ю. Ф. Терещенко, Л. І. Уліч, Л. П. Соколук, М. С. Кривий // Збір. наук. праць УНУС. – 2012. – Вип. 80. – Ч. 1. – С. 144-149.

47. Уліч Л. І. Добір взаємодоповнюючих сортів пшениці м'якої озимої, попередників і строків сівби в південній частині правобережного Лісостепу / Уліч Л. І., Терещенко Ю. Ф. // Стан і перспективи формування

сортних рослинних ресурсів в Україні: перша міжн. наук.-практ. конф., 11-12 лип. 2012 р.: тези доп. – 2012. – С. 274-275.

48. Шкуренко Л. В. Залежність ефективності виробництва пшениці озимої від ступеня інтенсивності сорту / Л. В. Шкуренко // Сортів. та охор. прав на сорти рослин. – 2012. – № 2. – С. 56-57.

49. Гурьев Б. П. Методика подбора сортов зерновых культур для возделывания по интенсивной технологии / Б. П. Гурьев, П. П. Литун, В. В. Волкодав, В. Ф. Садовничий // Селекция и семеноводство. – 1988. – Вып. 65. – С. 3-8.

50. Строки сівби озимої пшениці та їх біологічне обґрунтування / [В. М. Ремесло., В. К. Блажевський, Ю. П. Шалін, І. І. Ковтун]. – К.: Урожай, 1977. – 69 с.

51. Василюк П. М. Еколого-адаптивний підхід до реалізації потенціалу продуктивності пшениці м'якої озимої / П. М. Василюк, Л. І. Улич, М. М. Корхова, Ю. Ф. Терещенко // Зб. наук. праць Уманського НУС. – 2012. – Ч. 1. (Агрономія), Вип. 80. – С. 15-21.

52. Хахула В. С. Вплив екологічного чинника на реалізацію селекційного потенціалу нових сортів пшениці озимої м'якої / В. С. Хахула, Л. І. Улич, О. Л. Улич // Агробіологія. – 2013. – № 11. – С. 44-49.

53. Еремеев И. М. Озимая пшеница Украинка 0246 Мироновской станции / И. М. Еремеев – К.: Мзд. Мироновской станции, 1928. – 104 с.

54. Еремеев И. М. Пшеница Украинка / И. М. Еремеев. – Х.: Радянський селянин, 1930. – 31 с.

55. Коваленко О. А. Продуктивність пшениць *Triticum durum* та *Triticum aestivum* озимих форм у різних ґрунтово-кліматичних умовах Степу України / О. А. Коваленко, М. М. Корхова // Наук.-метод. журнал ЧДУ ім. Петра Могили – 2011. – Т. 150., Вип.138. – С. 31-36.

56. Тупицын Н. В. Законы эволюции в приложении к селекции / Н. В. Тупицын // Аграрная наука. – 2000. – № 4. – С. 8-9.

57. Яшовський І. В. Основні біологічні фактори інтенсифікації виробництва зерна // Наукові основи ведення зернового господарства / за ред. акад. В. Ф. Сайка. – 1994. – К. : Урожай, – С. 101-120.
58. Адаменко Т. Зміна агрокліматичних умов та їх вплив на зернове господарство / Т. Адаменко // Агроном – 2006. – № 3. – С. 12-15.
59. Сухоруков А. Ф. Адаптивний потенціал сортів озимої пшениці / А. Ф. Сухоруков, В. А. Киселев, А. А. Сухоруков // Достижения науки и техники АПК. – 2007. – № 8. – С. 9-10.
60. Ремесло В. Н. Селекция и сортовая агротехника пшеницы интенсивного типа / В. Н. Ремесло. – М.: Колос. – 1982. – 304 с.
61. Лукьяненко П. П. Возделывание озимой пшеницы на Кубани / П. П. Лукьяненко. – Краснодар, 1957. – 190с.
62. Губанов Я. В. Озимая пшеница / Я. В. Губанов, Н. Н. Иванов – М.: Агропромиздат, 1988. – 303 с.
63. Литвиненко М. А. Сорти універсального типу. Характеристика особливостей на фоні різних строків сівби / М. А. Литвиненко, В. Г. Чайка // Насінництво. – 2010. – № 3. – С. 1-6.
64. Фатуллаев П. У. Влияние сроков посева на зимостойкость и урожайность озимой мягкой пшеницы / П. У. Фатуллаев // Известия ДГПУ. – 2009. – № 1. – С. 1-4.
65. Дергачов О. Л. Строки сівби пшениці м'якої озимої (*Triticum aestivum* L.) в умовах зміни клімату / О. Л. Дергачов // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. – 2010. – № 1 (11). – С. 33-36.
66. Задонцев А. И. Зимостойкость и продуктивность озимой пшеницы в зависимости от сроков посева / А. И. Задонцев, М. В. Кононенко // Итоги раб. Укр. науч.- исслед. ин-та зерн. хоз. им. В. В. Куйбышева за 1939 год /– 1941. – Ч. 3, вып. 11. – С. 37-42. – (Серия научная).
67. Уланова Е. С. Методы агрометеорологических прогнозов / Е. С. Уланова. – Л.: Гидрометеиздат, 1959. – 279 с.

68. Грушка И. Г. О расчете ожидаемых сроков посева озимой пшеницы и оценка его эффективности / И. Г. Грушка, В. П. Дмитренко // Труды УкрНИГМИ. – 1969. – Вып. 84. – С. 63-74.

69. Кулешов Н. Н. Влияние экологических условий на рост, развитие и урожайность озимой пшеницы / Н. Н. Кулешов // Озимая пшеница. – 1958. – Вып. 2. – С. 3-67.

70. Лукьяненко П. П. Избранные труды. Селекция и семеноводство озимой пшеницы / П. П. Лукьяненко // М., 1973. – 448 с.

71. Носатовский А. И. Пшеница (биология) / А. И. Носатовский. – М.: Колос, 1965. – 568 с.

72. Ташилов Х. С. Агрономическая и технологическая оценка новых сортов озимой пшеницы в засушливых условиях степной зоны Кабардино-Балкарии: дис. ... канд. с.-г. наук: 06.01.09 / Ташилов Хасанбий Султанович. – К., 2009. – 165 с.

73. Зубець М. В. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України / [М. В. Зубець та ін.] – К. : Аграрна наука, 2010. – 986 с.

74. Нетіс І. Т. Наукове обґрунтування та розробка енергозберігаючих технологій вирощування озимої м'якої і твердої пшениці на зрошуваних землях півдня України: автореф. на здобуття наук. ступеня док. с.- г. наук: спец. 06.01.09 «Рослинництво» / І. Т. Нетіс – Херсон, 1998. – 34 с.

75. Мацюк Л. С. Влияние сроков сева, норм высева на рост, развитие, густоту стеблестоя и урожай озимой пшеницы / Л. С. Мацюк, Н. С. Рябчук // Нормы высева, способы посева и площади питания с.-х. культур: труды ВАСХНИЛ. – М., 1971. – С.57-61.

76. Zaude H.H., Hobbss est. Growind wheat in Kansas // Kansas Adr. Exp. Stat. Bull. – 1955. – P. 302-321.

77. Пшеница / [Л. А. Животков , С. В. Бирюков, А. Я. Степаненко и др.]; под ред. Л. А. Животкова. – К. : Урожай, 1989. – 320 с.

78. Бондаренко В.И. Озимая пшеница в степи / В. И. Бондаренко, А. А. Собко, И. С. Годулян // Пшеница. – К.: Урожай. – 1977. – С. 239-270.

79. В. Г. Влох, С. В. Дубковецький, Г. С. Кияк, Д. М. Онищук. – Рослинництво: підручник / За ред.. В. Г. Влоха. – К. : Вища шк. – 2005. – 382 с.

80. Шаповаринська Н. М. Урожайність та якість зерна і насіння сортів озимої м'якої і твердої пшениці залежно від умов вирощування на півдні України: дис. ... канд. с.-г. наук: 06.01.09 / Шаповаринська Наталя Миколаївна. – Х., 2005. – 175 с.

81. Лебідь Є. М. Фактор науки в проблемі виробництва зерна / Є. М. Лебідь // Вісн. аграр. науки. – 2006. – № 3-4. – С. 40-42.

82. Виблов Б. Р. Вплив погодних умов на ріст, розвиток та продуктивність озимої пшениці при різних строках сівби / Б. Р. Виблов, А. В. Виблова // Бюл. Ін.-ту зерн. госп. – 2000. – № 14. – С. 22-24.

83. Виблов Б. Р. Озима пшениця в Присивашші / Б. Р. Виблов, А. В. Виблова, М. І. Пихтін // Бюл. Ін-ту зерн. госп. – 2007. – № 26-27. – С. 67-70.

84. Иванов В. К. Влияние сроков посева, норм высева и удобрений на урожай озимой пшеницы сорта Безостая 1 в условиях Южной Степи Украины / В. К. Иванов, И. С. Щербаков // Земледелие на юге Украины. – Херсон, 1967. – С. 155-160.

85. Нетіс І. Т. Посухи та їх вплив на посіви озимої пшениці / Нетіс І. Т. – Х.: Айлант, 2008. – 252 с.

86. Друзьяк В. Г. Урожайність і якість насіння пшениці озимої залежно від строків сівби / В. Г. Друзьяк, О. В. Гавура // Вісн. аграр. науки півд. регіону. – 2008. – № 8 – С. 60-63.

87. Литвиненко М. А. Вплив строків сівби і сублетальних зимових температур на виживаність та врожайність озимої пшениці / М. А. Литвиненко, С. П. Лифенко, В. В. Друзьяк // Вісн. аграр. науки. – 2004. – № 5. – С. 27-31.

88. Лифенко С. П. Які строки сівби оптимальні / С. П. Лифенко, М. А. Литвиненко, В. Г. Чайка // Насінництво. – 2009. – № 11. – С. 3-4.

89. Макаров Л. Х., Скорий М. В. Агротехніка пшениці озимої в неполивних умовах півдня України: монографія / Л. Х. Макаров, М. В. Скорий. – Херсон: Айлант, 2010. – 240 с.
90. Озимі зернові культури / [Животков Л. А., Бірюков С. В., Бабаянц П. Т. та ін.]. – К.: Урожай. – 1993. – 288с.
91. Нетис И. Т. Сроки сева. Полукарликовые сорта / И. Т. Нетис // Зерновое хозяйство – 1984. – № 7 – С. 20.
92. Созинов А.А. Генетическое улучшение пшеницы / А. А. Созинов, А. П. Орлюк, А. А. Корчинский. – К.: УкрИНТЭИ. – 1993. – 132 с.
93. Шуль Д. І. Зміна клімату і строки сівби озимої пшениці в умовах західного Лісостепу / Д. І. Шуль, Ю. С. Грицевич, О. Б. Орловська, Н. І. Смаль // Посібник українського хлібороба. – 2012. – С. 74-76.
94. Лыфенко С. Ф. Полукарликовые сорта озимой пшеницы / С. Ф. Лыфенко – К.: Урожай, 1987. – 192 с.
95. Вожегова Р. А. Урожайність різних сортів пшениці озимої залежно від строків сівби в умовах Південного Степу / Р. А. Вожегова, С. О. Заєць, О. А. Коваленко // Вісн. агр. науки. – 2013. – С. 26-29.
96. Ремесло В. Н. Селекция и сортовая агротехника пшеницы интенсивного типа / В. Н. Ремесло. – М.: Колос. – 1982. – 304 с.
97. Федосеев А. П. Соблюдение оптимальных сроков сева озимых — резерв повышения эффективности минеральных удобрений / А. П. Федосеев // Земледелие, 1980. – № 8. – С. 48-49.
98. Результати післяреєстраційного вивчення сортів рослин основних с. -г. культур і методичного досліду 2001-2003 рр.) / Держсортслужба, УІЕСР, Відділ наукової координації, методики та метрології. – Київ. – 2003. – 19 с.
99. Schonberger H /Spate Weizensaat – das sollten Sie beachten // Top agrar., 1988. – N10 . – С. 44-47.
100. Макаров Л. Х. Продуктивність різних сортів озимої пшениці залежно від строків сівби / Л. Х. Макаров, С. М. Снитіна, М. В. Скорий //

Зрошуване землеробство: Зб. наук. праць. – 2006. – Вип. 46. – С. 46-48.

101. Литвиненко М. А. Вплив строків сівби і сублетальних зимових температур на виживаність та врожайність озимої пшениці / М. А. Литвиненко, С. П. Лифенко, В. В. Друзяк // Вісник аграрної науки. – 2004. – № 5. – С. 27-31.

102. Publications from Kansas State University are available on the World Wide Web at: <http://www.oznet.ksu.edu/> / Wheat Production Handbook, Kansas State University, May 1997. – 41 с.

103. Губанов Я. В. Озимая пшеница / Я. В. Губанов, Н. Н. Иванов // М. – Колос. – 1983. – 360 с.

104. Уліч Л. І. Урожайність нових сортів пшениці озимої (*Triticum aestivum* L.) залежно від строків сівби. / Л. І. Уліч, М. М. Корхова, О. А. Котиніна // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. – 2009. – 1 (9) – С. 91-95.

105. Роглер Х. Озимая пшеница. Технология возделывания в Германии: (семинар: «Производство растениеводческой продукции») [Электронный ресурс] / Х. Роглер // Триздорф, 2006. – С. 22. – Режим доступа: <http://www.RoglerNet.de>.

106. Гирка А. Д. Зимостійкість рослин озимої пшениці залежно від строків сівби / А. Д. Гирка – Бюл. Ін-ту зерн. господ. – 2009. – № 36. – С. 1-4.

107. Нетіс І. Т. Агробіологічний ефект строку припинення осінньої вегетації озимої пшениці / І. Т. Нетіс // Таврійський науковий вісник. – 2007. – Вип. 48. – С. 14-18.

108. Адаменко Т. Зміна агрокліматичних умов та їх вплив на зернове господарство / Т. Адаменко // Агроном – 2006. – №3. – С. 12-15.

109. Сухоруков А. Ф. Адаптивный потенциал сортов озимой пшеницы / А. Ф. Сухоруков, В. А. Киселев, А. А. Сухоруков // Достижения науки и техники АПК. – 2007. – № 8. – С. 9-10.

110. Солодушко М. М. Урожайність озимої пшениці по чорному пару залежно від строків сівби / М. М. Солодушко // Бюл. Ін-ту зерн. госп. – 2009.

– № 36. – С. 1-5.

111. Системи сучасних інтенсивних технологій: [Навчальний посібник] / В. Д. Паламарчук, І. С. Поліщук, Л. М. Єрмакова, С. М. Каленська. – Вінниця: ФОП Рогальська І. О. – 2012. – 370 с.

112. Голобородько С. П. Глобальні зміни клімату як передумови розвитку зрошення в Південному Степу / С. П. Голобородько, О. М. Димов // Вісн. аграр. науки. – 2014. – С. 33-37.

113. Рекомендації з підготовки та проведення сівби озимих культур в Миколаївській області під урожай 2013 року. – ДУ «Миколаївська державна сільськогосподарська дослідна станція Інституту зрошувального землеробства». – Миколаїв, 2012. – 20 с.

114. Сівба озимих культур – основа високого врожаю. Рекомендації з впровадження інноваційних агротехнологій для зони Степу в 2014 році. – ДУ Ін-т с. г. степової зони. – Дніпропетровськ, 2014 р. – 40 с.

115. Рудник-Іващенко О. І. Особливості вирощування озимих культур за умов змін клімату / О. І. Рудник-Іващенко // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. – 2012. – № 2. – С. 8-10.

116. Зубець М. В. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України / [М. В. Зубець та ін.] – К. : Аграрна наука, 2004. – 844 с.

117. Черенков А. В. Вплив кліматичних змін на строки сівби пшениці озимої в умовах північного Степу / А. В. Черенков, М. М. Солодушко, В. П. Солодушко, О. М. Козельський // Агроном. – № 3. – 2014. – С. 80-84.

118. Красиловець Ю. Г. Зміна клімату і оптимізація строку сівби озимої пшениці / [Ю. Г. Красиловець, Н. В. Кузьменко, К. М. Склярівський, І. В. Гребенюк, О. О. Садовий] // Вісн. аграр. науки. – 2009. – № 11. – С. 16-19.

119. Гордієнко В. П. Загальне землеробство / За ред. В. П. Гордієнка. – К.: Вища шк., 1988. – 303 с.

120. Земледелие / Воробьев С. А., Каштанов А. Н., Лыков А. М., Макаров И. П. – М.: Агропромиздат, 1991. – 527 с.

121. Землеробство з основами агрохімії: [підр. для студентів вищ. навч. закл.] / В. П. Гудзь, А. П. Лісовал, В. О. Андрієнко, М. Ф. Рибак. – К.: Центр учбової літератури, 2007. – 408 с.

122. Романенко О. Л. Норми висіву: Агробіологічні та економічні питання вирощування сучасних сортів озимої пшениці в умовах південного Степу України [Електронний ресурс] / О. Л. Романенко, В. С. Рибка, В. О. Компанієць, А. О. Кулик // Бюл. Ін-ту с. г. степ. зони НААНУ – 2009. – № 37. – Режим доступу до журн. : www.institut-zerna.com/library/bulletin37.htm.

123. Нетіс І. Т. Озима пшениці в зоні Степу / І. Т. Нетіс. Херсон: Айлант, 2004. – 95 с.

124. Вожегова Р. Практика показує, що обмаль вологи в зоні Південного Степу можна компенсувати розміщенням озимої пшениці по чорному пару / Р. Вожегова, С. Заєць, А. Коваленко // *Зерно і хліб*. – 2013. – № 4. – С. 36-38.

125. Зінченко О. І., Коротєєв А. В., Каленська С. М. та ін. Рослинництво / За ред. О. І. Зінченка. Практикум. – Вінниця : Нова Книга, 2008. – 536 с.

126. Зінченко О. І. та ін. / Рослинництво: Підручник / О. І. Зінченко, В. Н. Салатенко, М. А. Білоножко ; За ред. О. І. Зінченка. – К. : Аграрна освіта, 2001. – 591 с. : іл.

127. Barley K. P. *Advances in agronomy* // N. York and London. – Academic Press. – 1970. – P. 126-129.

128. Glosan N. *Resultate si perspective in cultura griului* / N. Glosan // *Probleme agricole*. – Bucuresti. – 1966. – N 6. – P. 3-34.

129. Биологические особенности и технология возделывания основных полевых культур в Алтайском крае: учебное пособие / [Ф. М. Стрижова, Л. Е. Царева, Н. И. Шевчук и др.]. – Барнаул: Издательство АГАУ. – 2006. – С. 124.

130. Калининко И. Г. Новое в агротехнике возделывания озимой пшеницы в засушливых условиях Ростовской области / И. Г. Калининко. – Ростов-на-Дону: Терра, 1999. – 39 с.

131. Біологічне рослинництво: навч. посібник / [О. І. Зінченко, О. С. Алексєєва, П. М. Приходько та ін.]. – К. : Вища школа, 1996 . – 239 с.

132. Морару С. А. Озимая пшеница / С. А. Морару // Кишинев: Картя Молдовеняскэ. – 1988. – 400 с.

133. Унтила И. П. Семена и посев / И. П. Унтила // Озимая пшеница в Молдавии. – Кишинев: Картя Молдовеняскэ. – 1979. – С. 58-67.

134. Рекомендації до посіву озимих культур під урожай 2002 року в господарствах Херсонської області . – Херсон, 2001. – 12 с.

135. Ярошенко С. С. Формування врожаю пшениці озимої при різних технологіях вирощування залежно від норм висіву насіння / С. С. Ярошенко // Бюл. Ін-ту с. г. степ. зони НААНУ. – 2010. – № 40. – С. 36-40.

136. Круть В. М. Як вирощувати високі урожаї зернових культур у колективних і фермерських господарствах степової зони України (поради) / [В. М. Круть, В. А. Кононюк, В. С. Цико та ін.]. – Інститут кукурудзи. – Дніпропетровськ, 1993. – 31 с.

137. Дудяк І. О. Урожай та якість зерна озимої пшениці, залежно від посівної норми висіву / І. О. Дудяк, Т. М. Гладій // Вісн. аграр. науки Причорномор'я. – МДАУ, 2005. – Вип. 4 (32) – С. 161-165.

138. Peter E., Belane A. Ujabb adatok a naqy hozamu huzafajtak termeszescher / E. Peter, A. Belane // Maqyar Mezoqazqasaq. – 1977. – evt, 32. – Sz. 37. – P. 7-9.

139. Роглер Х. Озимая пшеница. Технология возделывания в Германии: (семинар: «Производство растениеводческой продукции») [Электронный ресурс] / Х. Роглер // Триздорф, 2006. – С. 22. – Режим доступа: <http://www.RoglerNet.de>.

140. Черенков А. В. Особливості росту та розвитку рослин озимої пшениці залежно від попередників, строків сівби та норм висіву насіння в

умовах Присивашся / А. В. Черенков, О. І. Желязков, І. В. Костриця // Бюл. Ін.-ту зерн. госп. – Дніпропетровськ, 2008. – № 33-34. – С. 11-14.

141. Нормы высева зерновых культур / [ред. М. М. Антонова] // Гос. комиссия по сортоиспытанию с/х культур. – Москва: Изд. «Колос», 1964. – 490 с.

142. Гармашов В. Н. Озимая пшеница в Степи Украины / Гармашов В. Н., Николаев Е. В., Федорова Н. А. и др. // Пшеница. – К. : Урожай, 1989. – С. 179-191.

143. Нетіс І. Т. Сортова агротехніка озимої пшениці на зрошуваних землях / І. Т. Нетіс // Сортова агротехніка зернових культур / Під ред. Н. А. Федорової. – К.: Урожай, 1989. – 328 с.

144. Лукьянюк В. Нормы высева и урожай / В. Лукьянюк, В. Долгодворов // Зерновые и масличные культуры. – 1971. – № 3. – С. 25-28.

145. Дмитренко П. О. Удобрення та густина посіву польових культур / П. О. Дмитренко, П. І. Витриховський. – К.: Урожай, 1975. – 248 с.

146. Никитишен В. И. Питание озимой пшеницы и формирование ее урожая при различной густоте посева // Агрехимия. – 1978. – № 10. – С. 80-86.

147. Синягин И. И. Площади питания растений / И. И. Синягин. – М.: Россельхозиздат, 1975. – С. 131-190.

148. Иванов В. М. Исследование приемов возделывания озимых и яровых культур в Нижнем Поволжье / В. М. Иванов, В. И. Филин – Волгоград: ВГСХА, 2004. – 296 с.

149. Озимая пшеница в причерноморской Степи / [А. А. Созинов, В. Н. Гармашов, И. В. Вовченко и др.]; под ред. А. А. Созинова. – Одесса: Маяк, 1979. – 143 с.

150. Засоренность посевов озимой пшеницы в зависимости от биологических особенностей сортов и технологии возделывания: материалы конференции [Современные наукоемкие технологии]. № 7. – 2005. – С. 62-64.

151. Бабич П. Д. Грунти Миколаївської області / П. Д. Бабич,

В. М. Ульянкiна. – Одеса: Маяк. – 1969. – 59 с.

152. Гаркуша О. М. Сучасні аспекти землеробства Миколаївщини / О. М. Гаркуша, Ф. А. Іванов, В. П. Котков. – К. : МІАВ УААН, 2001. – 104 с.

153. Адаменко Т. І. Зміни агрокліматичних умов холодного періоду в Україні при глобальному потеплінні клімату / Т. І. Адаменко // Агроном. – 2006. – № 34. – С. 12-13.

154. Дрижирук В. В. Глобальное потепление климата и мировое сельское хозяйство / В. В. Дрижирук // Агровісник. – 2008. – № 10. – С. 37-39.

155. Ломов С. Прогноз изменения климата и совершенствование экологических ресурсозберегающих технологий / С. Ломов, В. Барарайкин // Вестник БГАУ. – 2010. – № 2. – С. 18-23.

156. Клімат України. / за ред. В. М. Лiпiнського, В. А. Дячука, В. М. Бабiченко, – К. : Вид-во Раєвського, 2003. – 343 с.

157. Іванчук Л. Глобальное потепление для нашего села / Л. Іванчук // Зерно. – 2006. – № 5. – С. 40-45.

158. Адаменко Т. Кліматичні умови України та можливі наслідки потепління клімату / Т. Адаменко // Агроном. – 2007. – № 1. – С. 8-9.

159. Адаменко Т. Особливості погодних умов весняно-літньої вегетації сільськогосподарських культур в Україні. / Т. Адаменко // Агроном. 2009. – № 3. – С. 12-13.

160. Адаменко Т. І. Перспективи виробництва зерна озимої пшениці в умовах потепління клімату / Т. І. Адаменко // Агроном. – № 3 (21). – 2008. – С. 12-14.

161. Адаменко Т. И. Как потепление действует на рынок зерна / Т. И. Адаменко // Зерно. – № 10 (30). – 2008. – С. 38-45.

162. Пшениця м'яка і тверда (Офіційні описи сортів станом на 01.01.2008) Охорона прав на сорти рослин: офіц. бюл. / Мін. аграр. політики України, Державна служба з охорони прав на сорти рослин. – К.: ТОВ «Алефа», 2009. – Вип. 1, ч. 3. – 165 с.

163. Державний реєстр сортів рослин, придатних до поширення в Україні у 2004 р. (витяг) / ред. В. В. Волкодав, Держ. служба з охорони прав на сорти рослин. – К. : Алефа, 2003. – 230 с.

164. Каталог сортів рослин придатних для поширення в Україні у 2007 р. / Охорона прав на сорти рослин: офіц. бюл. / Мін. агрополітики України, Держ. служба з охорони прав на сорти рослин. – К. : ТОВ «Алефа», 2007. – 348 с.

165. Каталог сортів рослин придатних для поширення в Україні у 2008 р. / Охорона прав на сорти рослин: офіц. бюл. / Мін. агрополітики України, Держ. служба з охорони прав на сорти рослин. – К. : ТОВ «Алефа», 2008. – 420 с.

166. Офіційні описи сортів рослин (зернові види, 2008-2009 рр.) Охорона прав на сорти рослин: офіц. бюл. / Мін. аграр. політики України, Державна служба з охорони прав на сорти рослин. – К. : ТОВ «Алефа», 2009. – Вип. 3, Ч. 4. – 170 с.

167. Каталог сортів Селекційно-генетичного інституту – НЦНС (І частина) / [О. В. Бушулян, М. А. Литвиненко, С. П. Лифенко и др.]; під ред. В. М. Соколова. – Одеса, 2014. – 106 с.

168. Каталог сортів рослин придатних для поширення в Україні у 2009 р. / Охорона прав на сорти рослин: офіц. бюл. / Мін. агрополітики України, Держ. служба з охорони прав на сорти рослин. – К. : ТОВ «Алефа», 2009. – 343 с.

169. Методика государственного сортоиспытания с. х. культур. – М. : Колос, 1985. – Вып. 1. – 269 с.

170. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур. – вип. 2. (зернові, круп'яні та зернобобові культури) – К., 2001. – 65 с.

171. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – 5 изд. доп. и перераб. – М.: Агропромиздат. – 1985. – 351с.

172. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських

культур. – Вип. 1. – К., 2000. – 100 с.

173. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур. Методи визначення показників якості рослинницької продукції. Вип. 7. – К. – 2000. – 144 с.

174. Єщенко В. О. Основи наукових досліджень в агрономії : підручник / В. О. Єщенко, П. Г. Копитко, В. П. Опришко, П. В. Костогриз / за ред. В. О. Єщенка. – К. : Дія. – 2005. – 288 с.

175. Методи визначення показників якості продукції рослинництва / Методика державної науково-технічної експертизи сортів рослин. – К. : 2011. – Вип. 7. – Вид. 2. – 108 с.

176. Елисеєва И. И. Практикум по эконометрике: Учеб пособие / И. И. Елисеєва, С. В. Курышева, Н. М. Гордиенко [и др.]; под ред. И. И. Елисеєвой. – М. : Финансы и статистика, 2002. – 192 с.: ил.

177. Ушкаренко В. О. Дисперсійний і кореляційний аналіз у землеробстві та рослинництві: Навчальний посібник / В. О. Ушкаренко, В. Л. Нікіщенко, С. П. Голобородько, С. В. Коковіхін. – Херсон: Айлант, 2008. – 272 с.

178. Ушкаренко В.А. Планирование эксперимента и дисперсионный анализ данных полевого опыта / В. А. Ушкаренко, О. Я. Скрипников. – Одесса: Выща школа. – 1988. – 120 с.

179. Петербургский А. В. Агрохимия и физиология питания растений / А. В. Петербургский. – 2-е изд. перераб. – М.: Росагропромиздат. – 1989. – 184 с.

180. Черенков А. В. Вплив строків сівби та азотних підживлень на ріст і розвиток рослин озимої пшениці впродовж весняно-літнього періоду вегетації / А. В. Черенков, А. Д. Гирка, О. О. Педаш, О. І. Дубовий // Бюл. Ін.-ту зерн. госп. – № 37. – 2009. – С. 86-93.

181. Прядко Ю. М. Особливості росту та розвитку рослин пшениці озимої в осінній період вегетації залежно від попередників і строків сівби / Ю. М. Прядко // Бюл. Інст-ту сільського господарства Степової зони. – № 7. –

2014. – С. 143-147.

182. Шаганов И. А. Практические рекомендации по освоению интенсивной технологии возделывания озимых зерновых культур / И. А. Шаганов. – 2-е изд., доп. и перераб. – Минск: Равиоденствие, 2008. – 18 с.

183. Лихочвор В. В. Зерновиробництво / В. В. Лихочвор, В. Ф. Петриченко, П. В. Іващук – Львів: НВФ «Українські технології», 2008. – 624 с.

184. Вавилов П. П. Растениеводство [П. П. Вавилов, В. В. Гриценко, В. С. Кузнецов и др.]; под. ред. П. П. Вавилова. – [5-е изд.]. – М. : Агропромиздат, 1986. – 512 с.

185. Ворона Л. І. Погодні умови осіннього періоду вегетації та розвиток пшениці озимої за різних строків сівби / Л. І. Ворона, В. В. Сторожук, В. П. Ткачук, О. В. Швайка, О. В. Іщук // Агропромислове виробництво Полісся. – 2013. – Вип. 6. – С.14-20.

186. Гирка А. Д. Варіювання тривалості періоду «сівба – сходи» залежно від умов року та строку сівби озимої пшениці / А. Д. Гирка // Бюл. Інст-ту зернового господарства. – № 39. – 2010. – С.61-65.

187. Коефіцієнт кущення пшениці озимої залежно агротехнічних прийомів вирощування : матеріали міжнар. наук.-практ. конф. [«Актуальні питання сучасної аграрної науки»], (Умань, 2013 р.) / Уманський НУС, 2013. – 103-104 с.

188. Уліч Л. І. Вплив висоти рослин озимої пшениці на стійкість до вилягання і продуктивність посівів / Л. І. Уліч, О. Л. Уліч // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. – 2006. – № 4. – С. 55-64.

189. Василюк П. М. Наукове обґрунтування стабільності прояву морфологічних ознак пшениці м'якої (*Triticum aestivum* L.) при проведенні кваліфікаційної експертизи на ВОС / П. М. Василюк, С. М. Гринів, Г. М. Каражбей, Л. І. Улич, Л. В. Камінська // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. – 2012. – № 1. – С. 36-39.

190. Косенко С. В. Влияние высоты растений на урожайность и элементы продуктивности озимой мягкой пшеницы в условиях Лесостепи Среднего Поволжья / С. В. Косенко, В. Г. Кривобочек // Нива Поволжья. – 2009. – № 3 (12). – С. 46-48.

191. Пикуш Г. Р. Некоторые особенности биологии кущения озимой пшеницы / Г. Р. Пикуш // Повышение продуктивности озимой пшеницы. – Днепропетровск, 1980. – С. 22-29.

192. Мединец В. Д. Экологический эффект времени возобновления весенней вегетации / В. Д. Мединец. К. : Урожай, 1977. – 364 с.

193. Мединец В. Д. Природні стресори в онтогенезі зимуючих рослин / В. Д. Мединец // Управління онтогенезом рослин. – Полтава: Верстка, 2001. – Наук. праці. – Вип. 2. – С. 23-49.

194. Пруцков Ф. М. Озимая пшеница. – М. : Колос. – 1970. – 344 с.

195. Уліч Л. І. Ідентифікація генотипів пшениці м'якої за висотою рослин при експертизі на ВОС та її вплив на стійкість до вилягання / Л. І. Уліч. – Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. – 2011. – № 1 (13). – С. 46-51.

196. Неприятливі метеорологічні умови в землеробстві: захист від них культурних рослин / [І. Д. Примака, В. А. Вергунов, П. У. Ковбасюк та ін.]; за ред. І. Д. Примака. – К. : Кондор, 2006. – 312 с.

197. Савчук Д. Посухи, як їм заподіяти / Д. Савчук // Аграрний тиждень. Україна. – 2012. – № 1. – С. 10.

198. Нетіс І. Посуха – урок на майбутнє / І. Нетіс // Пропозиція. – 2007. – № 9. – С. 48-51.

199. В. Ф. Сайко В. Ф. Устойчивость земледелия: проблемы и пути решения / В. Ф. Сайко [под ред. В. Ф. Сайко]. – К.: Урожай, 1993. – 320 с.

200. Уліч Л. І. Вдосконалення діагностики стійкості сортів озимих культур до абіотичних факторів зовнішнього середовища / Л. І. Уліч, Л. П. Бочкарьова // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. – Київ, 2010. – № 2 (12). – С. 45-50.

201. Ремесло В. Н. Селекция, семеноводство и сортовая агротехника пшеницы / В. Н. Ремесло. – М. : Колос, 1977. – 212 с.
202. Коваленко О. А. Оцінка посухостійкості та добір сортів пшениці озимої (*Triticum aestivum* L.), придатних до поширення в умовах Миколаївської області / О. А. Коваленко, М. М. Корхова // Зб. наук. пр. ВНАУ, Серія: Сільськогосподарські науки. – Вінниця, 2011. – Вип. 9(49). – 62-73 с.
203. Уліч Л. І. Вивчення посухостійкості сортів озимої пшениці порівняльним експрес-методом. / Л. І. Уліч, О. В. Семеніхін, М. М. Корхова / Зб. наук. пр. Агробіологія. – Біла Церква, 2010. – С. 113-119.
204. Орлюк А. П. Морфологічні і фізіолого-біохімічні показники посухостійкості *Triticum aestivum* L. / А. П. Орлюк, Л. О. Усик // Чорн. ботан. ж-л. – Херсон, 2005. – Т. № 1. – С. 90-98.
205. Генкель П. А. Физиология жаро - и засухоустойчивости растений / П. А. Генкель. – М.: Наука, 1982. – 279 с.
206. Мединець В. Д. Природні стресори в онтогенезі зимуючих рослин / В. Д. Мединець // Наук. праці респ. лабор. орт. екології зим. к-р. – Полтава, Верстка, 2001. – С. 23-49.
207. Рябчук Н. І. До методу визначення морозостійкості сортів пшениці озимої (*Triticum aestivum* L.) / Н. І. Рябчук, В. П. Петренкова, С. О. Ткачик, А. В. Андрющенко // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин, 2008. – № 2 (8). – С. 30-33.
208. Лифенко С. П. Нові сорти озимої пшениці м'якої інтенсивного типу степової екології: біологічні та господарсько корисні ознаки / С. П. Лифенко, М. І. Ериняк, Т. П. Нарган, М. Ю. Наконечний, Ю. І. Подуст // Зб. наук. пр. СГІ – НЦНС, 2010. – Вип. 16 (56). – 2010. – С. 23-36.
209. Яковлев Н. Н. Климат и зимостойкость озимой пшеницы / Н. Н. Яковлев. – Л. : Гидрометеиздат, 1966. – 419 с.
210. Танчик С. П. Вплив строків сівби на особливості формування зимостійкості та продуктивності у рослин пшениці озимої в Правобережному

Лісостепу України [Електронний ресурс] / С. П. Танчик, В. А. Мокрієнко, В. А. Моторний // «Наукові доповіді НУБіП» 2013-4(40). – Режим доступу до журн.: http://www.nbuuv.gov.ua/e-journals/Nd/2013_4/8.pdf.

211. Федорова Н. А. Озимая пшеница и условиях произростания / Н. А. Федорова, В. М. Бондаренко // Сортовая агротехника зерновых культур. – К. : Урожай, 1983. – С. 17-30.

212. Ковтун И. И. Оптимизация условий возделывания озимой пшеницы по интенсивной технологи / И. И. Ковтун, Н. И. Гойса, Б. А. Митрофанов. – Л. : Гидрометеиздат, 1990. – 186 с.

213. Задонцев А. И. Повышение зимостойкости и продуктивности озимой пшеницы: сб. науч. тр. акад. А. И. Задонцева / ВАСХНИЛ. – Днепропетровск, 1974. – 284 с.

214. Друз'як В. Г. Про методику визначення тривалості стадії яровизації та строків сівби озимої пшениці / В. Г. Друз'як, В. В. Друз'як, Н. В. Пономарьова // Селекція і насінництво. – 2008. – Вип. 96. – С. 80-88.

215. Сайко В. Ф. Озимі зернові культури / В. Ф. Сайко, А. Д. Грицай, С. П. Гордецька // Наукові основи ведення зернового господарства. – К. : Урожай, 1994. – С. 228-242.

216. Воробьев С. О. Катострофическая гибель озимых посевов на Украине зимой 1927-1928 гг. / С. О. Воробьев. – Х. : Государство Украина. – 1929. – 67 с.

217. Файт В. И. Эффекты генов контроля продолжительности яровизации (*Vrd*) по агрономическим признакам у озимой мягкой пшеницы / В. И. Файт // Цитология и генетика, 2007. – № 5. – С. 18-26.

218. Булавка Н. В. Яровизаційна потреба сучасних сортів пшениці м'якої озимої / Н. В. Булавка, Л. М. Голик // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. – К., 2007. – С. 54-58.

219. Булавка Н. В. Яровизаційна потреба та фотоперіодична чутливість сортів озимої м'якої пшениці селекції МП / Н. В. Булавка // Агробіологія: зб. наук. пр. БДАУ. – Біла Церква, 2010. – Вип. 2(69). – С. 12-16.

220. Кочмарський В. С. Про яровизаційну потребу сортів пшениці озимої / В. С. Кочмарський, В. П. Кавунець, А. А. Сіроштан, Д. Ю. Дубовик, В. М. Маласай / Насінництво. – 2015. – № 1. – С. 10-13.

221. Чекалін М. М. Сорт озимої пшениці Манжелія / М. М. Чекалін, В. М. Тищенко // Вісн. ПДАА, 2007. – № 2. – С. 5-9.

222. Стельмах А. Ф. Генетико-фізіологічні реакції затримки початкового розвитку у сучасних озимих пшениць та ячменів / А. Ф. Стельмах, В. І. Файт // Досягнення і проблеми генетики, селекції та біотехнології: наук. пр. – 2007. – Т. 2. – С. 46-48.

223. Свисяк И. В. Продолжительность оптимального периода посева озимой пшеницы / И. В. Свасюк // Земледелие. – 1975. – № 1. – С. 39-40.

224. Ничипорович А. А. Теоретические основы повышения продуктивности растений / А. А. Ничипорович. – М. : ВИНТИ, 1977. – 134 с.

225. Желязков О. І. Фотосинтетична діяльність рослин пшениці озимої залежно від технологічних прийомів вирощування в Присивашші [Електронний ресурс] / О. І. Желязков, О. А. Самойленко, О. О. Педаш, А. С. Бондаренко, О. В. Бойко, О. Л. Романенко // Бюл. Ін-ту с. г. степової зони. – 2012. – № 2. – С. 103-106. – Режим доступу: [http // nbuv.gov.ua/j-pdf/bisg 2012 2 27.pdf](http://nbuv.gov.ua/j-pdf/bisg_2012_2_27.pdf).

226. Ничипорович А. А. Пути управления фотосинтетической деятельностью растений с целью повышения их продуктивности / А. А. Ничипорович // Физиология с. х. растений. – Изд-во МГУ, 1967. – Т.1. – С. 309-353.

227. Адамень Ф. Ф. / Особливості фотосинтетичної діяльності рослин пшениці різних біотипів / Ф. Ф. Адамень, Л. А. Радченко, К. Г. Женченко // Вісн. аграр. науки. – 2011. – С. 16-20.

228. Гасанова І. І. Ріст та розвиток рослин пшениці озимої протягом весняно-літньої вегетації в північному Степу / І. І. Гасанова, Н. Л. Ноздріна // Вісн. аграр. науки Причорномор'я. – 2014. – Вип. 2. – С. 126-131.

229. Асиміляційна діяльність посівів озимої пшениці залежно від строків сівби та азотного живлення [Електронний ресурс] А. Д. Гирка, О. І. Желязков, О. О. Педаш, О. В. Бойко. – Бюл. Ін. зерн. госп. – 2010. – № 39. – С. 19-23. – Режим доступу до журн. : www.institut-zerna.com/library/pdf39/5.pdf.

230. Площа листкової поверхні та фотосинтетичний потенціал рослин пшениці озимої залежно від умов вирощування [Електронний ресурс] / І. І. Серета // Бюлетень Інституту зернового господарства. – 2011. – № 40. – С. 144-147. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/j-pdf/bisg_2011_40_36.pdf.

231. Семькин В. А. Фотосинтетический потенциал озимой пшеницы в условиях Черноземья России / В. А. Семькин, И. Я. Пигорев // Материалы конференций «Фундаментальные исследования». – № 2. – 2007. – С. 42-47.

232. Гончаренко Ю. Свет и урожай – какие системы и органы растения обеспечивают основные параметры урожая. Путишествие в Варшаву за новой методикой исследования стресса растений / Ю. Гончаренко // Зерно. – 2010. – С. 6-13.

233. Nitrogen Remobilization during Grain Filling in Wheat. Genotypic and Environmental Effects / [A. Barbottin, C. Lecomte, C. Bouchard, M. – H. Jeuffroy] // Crop. Sci., 2005. – Vol. 45. – P. 1141–1150.

234. Ничипорович А. А. Физиология фотосинтеза и продуктивность растений / А. А. Ничипорович // Физиология фотосинтеза. – М., 1982. – С. 7-33.

235. Ничипорович А. А. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах / Методы учета в связи с формированием урожая / А. А. Ничипорович, Л. Е. Строганова, С. Н. Чмара. – М. : АН СССР, 1961. – 136 с.

236. Ничипорович А. А. Фотосинтез и теория получения высоких урожаев / А. А. Ничипорович. – М. : Изд-во АН СССР, 1956. – 330 с.

237. Физиология и биохимия культурных растений / В. И. Чиков, Н. П. Иванова, Н. Ю. Авакумова и др. / М. : Наука, 1998. – № 5. – Т. 30. –

С. 349-357.

238. Ермакова Н. В. Фотосинтетический потенциал озимой твердой, тургидной и мягкой пшеницы в условиях Лесостепи ЦЧР / Н. В. Ермакова, В. В. Козлобаев, О. С. Калмыкова // Вестник ВГАУ. – 2008. – № 3-4 (18-19). – С. 18-21.

239. Лихочвор В. В. Структура врожаю озимой пшеницы: Монографія. – Львів: Українські, 1999. – 200 с.

240. Шевченко А. О. Біологічний потенціал озимой пшеницы та моделювання в землеробстві / Шевченко А. О., Лазаренкова А. С., Сайдак Р. В. // Зб. наук. праць – К.: Нива, 1998. – С. 126-141.

241. Шевченко А. И. Озимые зерновые: технологические перспективы / А. И. Шевченко // Агроекономік України. – 2008. – № 8. – С. 28-32.

242. Глухова Н. А. Особливості формування ознак продуктивності озимой м'якої пшеницы в умовах Степу / Н. А. Глухова, А. П. Орлюк // Вісн. аграр. науки. – 2006. – № 2 – С. 41-43.

243. Технология производства и качество продовольственного зерна / [Мухаметов Э. М. Казанина М. А., Тупикова М. К., Макасева О. Н]. – Минск: Дизайн ПРО, 1996. – 255 с.

244. Бутенко А. О. Вплив строків сівби та норм висіву на продуктивність сортів озимой пшеницы / А. О. Бутенко, Н. Ю. Бутенко, М. М. Бобриченко. – Вісн. СНАУ. Серія «Агрономія і біологія». – 2010. – № 4 (19). С. 98-102.

245. Федоров Н. И. Продуктивность пшеницы / Н. И. Федоров. – Саратов: Прив. книж. изд-во, 1980. – 176 с.

246. Ковтун И. И., Гойса Н. И., Митрофанов Б. А. Оптимизация условий возделывания озимой пшеницы по интенсивной технологии / Ковтун И. И., Гойса Н. И., Митрофанов Б. А. – Ленинград : Гидрометеиздат, 1990. – 288 с.

247. Попов С. Вплив норм висіву на урожайність пшеницы озимой [Електронний ресурс] / С. Попов, С. Авраменко, К. Манько, А. Беленіхіна //

Агробізнес. – 2013. – [№ 17 \(264\)](#). – Режим доступу: <http://www.agro-business.com.ua/agronomiia-sigodni/1792-vplyy-n0rmy-vysivu-na-urozhainist-ozymoii.html>.

248. Орлюк А. П. Генетичні маркери пшениці / А. П. Орлюк, О. М. Гончар, Л. О. Усик. – К.: Алефа, 2006. – 144 с.

249. Лукьяненко П. П. Избранные труды. Селекция и семеноводство озимой пшеницы / П. П. Лукьяненко – М., 1973. – 448 с.

250. Лихочвор В. Продуктивність колоса озимої пшениці [Електронний ресурс] / В. Лихочвор, С. Костючко // Агробізнес. – 2010. – № 14-16. – Режим доступу: <http://www.agro-business.com.ua/2010-06-11-12-53-00/542-2011-07-07-09-36-03.html>.

251. Довідник по апробації сільськогосподарських культур. – К.: Урожай, 1990. – 495 с.

252. З. Натрова. Продуктивность колоса зерновых культур / З. Натрова, Я. Смочек. – М.: Колос, 1983. – 45 с.

253. Куперман Ф. М. Физиология устойчивости пшеницы. / Ф. М. Куперман // Физиология сельскохозяйственных культур. – М. : Изд. МГУ, 1969. – Т. 4. – С. 401-497.

254. Орлюк А. П. Физиолого-генетическая модель сорта озимой пшеницы / Орлюк А. П., Корчинський А. А. – К.: Выща школа, 1989. – 72 с.

255. Паламарчук В. Д. Біологія та екологія сільськогосподарських рослин: підруч. / Паламарчук В. Д., Каленська С. М., Єрмакова Л. М. – Вінниця, 2013. – 724 с.

256. Иржи П. Формирование урожая основных сельскохозяйственных культур / П. Иржи, В. Черны, Л. Грушка. Перевод с чеш. Э. К. Благовещенской. – М. : Колос, 1984. – 367 с.

257. Державний Реєстр сортів рослин, придатних до поширення в Україні у 2014 році / Держ. ветер. та фітосанітарна служба України. – К. : Алефа, 2014. – 490 с.

258. Николаев Е. В. Технология выращивания сильной озимой

пшениці. Симферополь: Таврия, 1986. – 85 с.

259. Крамарьов С. М. Продуктивність та якість зерна пшениці м'якої озимої залежно від мінерального живлення в умовах Лівобережного Лісостепу України / С. М. Крамарьов, Г. П. Жемела, С. М. Шакалій // Бюл. Ін-ту сільського господарства степової зони НААН України. – 2014. – № 6. – С.61-67.

260. Огляд рослинництва. Попередні підсумки 2013 року [Електронний ресурс] / Аграрний сектор України. Режим доступу: www.bakertilly.ua/media/pdf/ВТ_Agri2013.pdf.

261. Агропродовольчий спектр України – 2015 [Електронний ресурс] / AgriSurvey. Режим доступу: ucab.ua/files/Survey/Agrospectr/AgriSpectrum_2015_demo.pdf

262. Програма «Зерно України – 2015». – К. : ДІА, 2011. – 48 с.

263. Бабков Г. Экологические проблемы приватизации / Г. Бабков // Эколого-экономические проблемы Причерноморского региона. – Очаков, 1992. – С.45-52.

264. Казакова І. В. Економічна та енергетична оцінка ресурсозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських культур / І. В. Казакова // Інноваційна економіка: всеукр. наук.-виробн. журнал. – 2012. – № 2. – С. 113-116.

265. Медведовський О. К. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві / О. К. Медведовський, П. І. Іваненко. – К.:Урожай, 1989. – 206 с.

266. Тараріко Ю. О. Біоенергетична оцінка сільськогосподарського виробництва: науково-методичне забезпечення / Ю. О. Тараріко, О. Ю. Несмашна, О. М. Бердніков. – К. : Аграрна наука, 2005. – 200 с.

ДОДАТКИ

Додаток А



НУ Миколаївського НАУ

О. Є. Новіков

впровадження науково-технічної розробки у 2012/13 с. - г. році на
дослідному полі Навчально-науково-практичного центру
Миколаївського НАУ

Назва розробки: Вплив строків сівби та норм висіву насіння на врожайність зерна пшениці озимої сорту Наталка за вирощування на чорноземі південному.

Коротка характеристика розробки:

У 2012/13 с.- г. році сорт пшениці озимої Наталка вирощували на чорноземі південному по попереднику чорний пар. Площа посіву склала 4,42 га. Сівбу проводили у 5 строків: 10.09, 20.09, 30.09, 10.10 та 20.10. Насіння у кожен строк висівали з різною нормою висіву - 3, 4 і 5 млн шт./га. Агротехніка вирощування культури була загальноприйнятою для зони Південного Степу України.

Результати дослідження:

Врожайність зерна пшениці озимої сорту Наталка склала:

- за сівби 10 вересня з нормою висіву 3 млн насінин/га - 4,48 т/га, 4 млн насінин/га - 4,83 т/га, 5 млн насінин/га - 4,52 т/га;
- за сівби 20 вересня з нормою висіву 3 млн насінин/га урожайність склала 4,92 т/га, 4 млн насінин/га - 5,21 т/га, 5 млн насінин/га - 5,17 т/га;
- за сівби 30 вересня з нормою висіву 3 млн насінин/га склала 5,43 т/га, 4 млн насінин/га - 5,55 т/га, 5 млн насінин/га - 5,65 т/га;
- за сівби 10 жовтня з нормою висіву 3 млн насінин/га склала 5,45 т/га, 4 млн насінин /га - 5,63 т/га, 5 млн насінин / га - 5,95 т/га;
- за сівби 20 жовтня з нормою висіву 3 млн насінин/га склала 5,73 т/га, 4 млн насінин/га - 5,58 т/га, 5 млн насінин/га - 5,72 т/га.

Автори впровадження:

к. с. - г. наук, доцент,
зав. кафедри рослинництва та СПГ

асистент кафедри рослинництва та СПГ

О. А. Коваленко

М. М. Корхова

Додаток Б

Акт

впровадження науково-технічної розробки
Корхової Маргарити Михайлівни

Назва розробки: Удосконалення технології вирощування пшениці озимої сорту Наталка в умовах ФГ «МТД» Первомайського району Миколаївської області.

Коротка характеристика розробки:

У 2012 - 2013 рр. у ФГ «МТД» Первомайського району Миколаївської області була впроваджена удосконалена технологія вирощування пшениці озимої, яка передбачала коригування строків сівби та норм висіву порівняно з раніше рекомендованими. Традиційна технологія (контроль) передбачала сівбу пшениці озимої з 15 по 25 вересня з нормою висіву 4 млн схожих насінин на 1 га.

Результати дослідження:

За сівби пшениці озимої сорту Наталка у строк 3 жовтня з нормою висіву 5 млн насінин / га на площі - 134,5 га отримана врожайність зерна 5,82 т/га відповідно. У порівнянні із контролем прибавка урожаю склала 1,31 т/га. Чистий прибуток від впровадження склав 8691,17 грн / га, що на 3679,02 грн/га більше додатково чистого прибутку у порівнянні з контролем.



Т. Д. Маляренко

Додаток В

Акт

впровадження науково-технічної розробки

Корхової Маргарита Михайлівни

Назва розробки: Удосконалення технології вирощування пшениці озимої сорту Благодарка одеська в умовах ФГ «Основа» Первомайського району Миколаївської області.

Коротка характеристика розробки:

У 2013 - 2014 рр. у ФГ «Основа» Первомайського району Миколаївської області була впроваджена удосконалена технологія вирощування пшениці озимої сорту Благодарка одеська, яка передбачала коригування строків сівби та норм висіву насіння порівняно з раніше рекомендованими. Традиційна технологія (контроль) передбачала сівбу пшениці озимої з 15 по 25 вересня з нормою висіву 4,0 млн схожих насінин на 1 га.

Результати дослідження:

За сівби пшениці озимої сорту Благодарка одеська 4 жовтня з нормою висіву 5 млн насінин/га на площі - 116,7 га отримана врожайність зерна 6,95 т/га відповідно. У порівнянні із контролем прибавка урожаю склала 1,34 т/га. Чистий прибуток від впровадження склав 11577,51 грн / га, що на 3815,36 грн / га більше додатково чистого прибутку у порівнянні з контролем.



Т. Д. Маляренко

Додаток Г

Акт

впровадження науково-технічної розробки

Корхової Маргарита Михайлівни

Назва розробки: Удосконалення технології вирощування пшениці озимої в умовах Новоодеського району Миколаївської області.

Коротка характеристика розробки:

У 2013-2014 рр. у фермерському господарстві «Шикмани В» Новоодеського району Миколаївської області була впроваджена удосконалена технологія вирощування пшениці озимої із включенням таких елементів: добір нових сортів, оптимізація строків сівби і норм висіву насіння. Традиційна технологія вирощування (контроль) включала такі основні елементи: сорт Подолянка, строк сівби - 25.09 і норма висіву насіння - 4,0 млн схожих насінин/га.

Результати дослідження:

При вирощуванні пшениці озимої сорту Наталка на площі 31,4 га за сівби 6.10 з нормою висіву 5 млн схожих насінин на 1 га отримано врожайність зерна 5,21 т/га. У порівнянні із контролем прибавка урожаю склала 1,12 т/га. Чистий прибуток від впровадження - 7588,91 грн / га, що у порівнянні з контролем, на 3643,60 грн / га більше додатково чистого прибутку.

Директор



В. М. Шикман

Додаток Д

Польова схожість насіння (%) пшениці озимої залежно від сорту,
строків сівби та норм висіву (середнє за 2011-2013 рр.)

Строк сівби	Норма висіву, млн схожих насінин/га	Сорти					Середнє
		Поділька	Кольчуга	Косовиця	Наталка	Благодарка одеська	
10.09	3	70,7	71,3	72,6	71,4	71,2	71,4
20.09		70,2	67,8	71,2	71,5	62,9	68,7
30.09		77,4	76,1	78,3	78,9	78,5	77,8
10.10		80,1	78,9	80,9	81,8	82,2	80,8
20.10		79,9	80,0	80,6	81,1	81,1	80,5
Середнє		75,6	74,8	76,7	76,9	75,2	75,8
10.09	4	68,4	69,3	70,4	69,8	69,1	69,4
20.09		68,3	68,4	69,6	70,5	61,5	67,7
30.09		77,8	75,8	77,4	78,8	77,1	77,4
10.10		80,5	77,7	81,5	82,0	81,3	80,6
20.10		80,3	78,9	81,0	81,5	80,7	80,5
Середнє		75,1	74,0	76,0	76,5	73,9	75,1
10.09	5	66,9	67,5	69,3	68,5	68,3	68,1
20.09		67,4	66,9	69,1	69,8	62,3	67,1
30.09		76,3	74,3	76,1	77,3	77,3	76,3
10.10		79,5	76,9	80,3	81,1	80,6	79,7
20.10		79,5	78,6	80,4	80,8	80,4	79,9
Середнє		73,9	72,8	75,0	75,5	73,8	74,2
НІР ₀₅ за фактором А – 0,1%							
НІР ₀₅ за фактором А – 0,6%							
НІР ₀₅ за фактором А – 0,5%							

Додаток Е

Біометричні показники рослин пшениці озимої на час припинення осінньої вегетації за різних строків сівби,
(2010-2012 рр.)

Строк сівби	Норма висіву, млн шт./га	Сорти										Середнє	
		Подольанка		Кольчуга		Косовиця		Наталка		Благодарка одеська			
		Висота, см	коефіцієнт кущення	Висота, см	коефіцієнт кущення	Висота, см	коефіцієнт кущення	Висота, см	коефіцієнт кущення	Висота, см	коефіцієнт кущення	Висота, см	коефіцієнт кущення
10.09	3	21,3	5,2	24,4	5,2	22,5	5,4	21,6	5,4	20,6	5,2	22,1	5,3
	4	21,6	4,6	24,6	4,8	22,8	4,9	21,9	4,9	20,9	4,7	22,4	4,8
	5	22,4	4,0	24,9	4,1	23,1	4,3	22,2	4,3	21,1	4,1	22,7	4,2
20.09	3	22,0	5,0	23,4	5,5	23,1	5,6	22,0	5,5	21,4	5,4	22,4	5,5
	4	22,2	4,0	23,7	4,7	23,4	5,0	22,2	4,9	21,7	4,7	22,6	4,8
	5	22,4	3,8	23,8	4,1	23,7	4,3	22,3	4,3	21,9	4,0	22,8	4,2
30.09	3	28,6	3,7	20,0	4,5	20,3	4,7	21,0	4,6	19,8	4,5	19,9	4,6
	4	28,7	3,5	20,3	3,7	20,5	3,9	21,3	3,9	20,0	3,7	20,2	3,8
	5	28,8	2,8	20,5	2,8	20,7	2,9	21,4	2,9	20,7	2,8	20,4	2,8
10.10	3	24,4	2,8	15,4	2,6	13,8	2,9	15,7	2,8	15,9	2,7	15,0	2,8
	4	24,6	2,4	15,8	2,5	13,9	2,5	15,9	2,5	16,1	2,4	15,3	2,5
	5	24,8	1,8	16,0	1,8	14,0	1,9	16,1	1,8	16,2	1,7	15,4	1,8
20.10	3	10,7	1,1	10,7	1,0	11,9	1,1	11,4	1,1	9,7	1,1	10,9	1,1
	4	10,9	1,0	12,0	1,0	12,0	1,1	11,6	1,1	10,0	1,0	11,3	1,0
	5	11,1	1,0	11,1	1,0	12,2	1,0	11,8	1,0	10,3	1,0	11,3	1,0
Середнє по фактору В і С		21,6	3,1	19,1	3,3	18,5	3,4	18,6	3,4	17,8	3,3	18,3	3,4
		НІР 05 по фактору А – 0,4 см			НІР 05 по фактору В – 2,9 см			НІР 05 по фактору С – 1,9 см					

Додаток Ж

Динаміка наростання площі листкової поверхні рослин пшениці озимої
(тис. м²/га) залежно від досліджуваних факторів,
(середнє за 2011-2013 рр.)

Сорт (фактор А)	Строк сівби (фактор В)	Норма висіву, млн нас./га (фактор С)	Фази вегетації			
			Кущення	Вихід у трубку	Колосіння	Молочно- воскова стиглість
1	2	3	4	5	6	7
Подільнянка	10.09	3	19,5	35,2	9,9	5,1
		4	20,7	38,9	12,4	6,1
		5	20,1	40,3	13,9	6,7
	20.09	3	20,6	38,2	13,5	5,8
		4	21,8	41,5	15,0	6,9
		5	21,4	43,1	16,6	7,6
	30.09	3	17,6	42,2	22,0	7,5
		4	18,7	44,4	23,6	8,6
		5	20,0	46,9	24,8	8,9
	10.10	3	16,2	43,6	24,3	9,4
		4	17,0	46,4	26,7	9,8
		5	17,7	48,9	22,6	9,8
	20.10	3	7,0	36,9	24,7	9,7
		4	7,9	39,8	26,7	10,4
		5	9,30	41,7	29,0	10,4
Кольчуга*	10.09	3	31,8	55,4	12,4	7,1
		4	36,2	56,8	13,8	7,7
		5	35,6	55,0	14,8	8,1
	20.09	3	40,6	58,3	12,9	8,3
		4	41,6	61,5	13,8	8,7
		5	40,9	61,3	15,0	9,2
	30.09	3	31,2	62,8	27,8	9,9
		4	32,6	65,1	29,4	10,3
		5	33,8	66,3	30,9	10,9
	10.10	3	30,1	64,2	30,8	10,7
		4	31,6	66,4	32,7	11,8
		5	32,6	67,3	35,2	12,3
	20.10	3	8,2	61,3	32,5	12,4
		4	8,7	63,0	34,2	12,8
		5	10,0	64,4	36,4	11,8
Косовиця	10.09	3	18,5	36,4	10,9	6,1
		4	19,0	40,3	13,1	6,5
		5	19,6	41,8	14,4	7,5
	20.09	3	20,1	39,2	15,0	7,0
		4	20,6	41,2	17,0	7,6
		5	21,2	43,1	18,7	8,4
	30.09	3	18,7	42,6	24,5	7,7
		4	19,3	46,4	26,6	8,4
		5	20,5	48,5	28,2	9,1

Продовження додатку Ж

1	2	3	4	5	6	7
	10.10	3	17,8	45,5	32,4	8,8
		4	18,5	47,8	34,4	9,5
		5	19,5	50,8	36,3	9,8
	20.10	3	6,9	42,0	35,1	9,3
		4	7,7	45,2	38,2	9,9
		5	8,8	48,1	39,8	10,3
Нагалка	10.09	3	21,0	45,2	12,2	6,0
		4	21,6	45,7	13,2	6,4
		5	21,4	46,3	14,0	6,9
	20.09	3	22,3	46,1	13,7	6,4
		4	23,6	48,7	15,7	6,7
		5	23,6	48,6	17,1	7,3
	30.09	3	20,3	46,5	24,4	7,3
		4	20,9	54,2	26,1	7,8
		5	22,3	56,4	27,9	8,2
	10.10	3	19,5	53,6	32,8	8,0
		4	20,3	56,5	34,3	8,8
		5	20,8	58,7	36,8	9,3
	20.10	3	8,9	50,1	35,7	8,3
		4	9,6	51,9	38,4	8,8
		5	10,8	54,2	41,3	9,6
Благодарка одеська	10.09	3	23,1	40,0	11,0	5,4
		4	22,6	42,2	12,7	6,0
		5	22,8	43,2	13,7	6,9
	20.09	3	33,2	55,4	14,5	7,5
		4	32,0	57,7	14,9	7,9
		5	31,6	57,3	15,9	8,3
	30.09	3	19,5	45,4	23,1	8,1
		4	19,4	48,0	24,9	7,1
		5	20,5	49,3	25,7	7,6
	10.10	3	18,5	49,6	29,6	7,3
		4	19,8	49,9	31,9	8,1
		5	20,9	52,0	34,0	9,0
	20.10	3	8,0	46,9	34,4	8,1
		4	9,4	48,0	37,0	8,6
		5	10,3	49,5	39,9	9,3
Середнє по факторам АВС			20,7	49,6	24,1	8,4
НІР ₀₅ (тис. м ² /га) по фактору А			0,12	0,07	0,20	0,15
НІР ₀₅ (тис. м ² /га) по фактору В			0,61	0,72	1,09	0,88
НІР ₀₅ (тис. м ² /га) по фактору С			0,48	0,48	0,81	0,61

Додаток И
Сумарний фотосинтетичний потенціал посівів пшениці озимої (млн м²×діб/га) залежно від досліджуваних факторів у роки досліджень

Норма висіву, млн шт./га	Строки сівби														
	10.09			20.09			30.09			10.10			20.10		
	Роки														
	2011	2012	2013	2011	2012	2013	2011	2012	2013	2011	2012	2013	2011	2012	2013
Подільська (контроль)															
3	1,4	0,3	1,5	1,5	0,5	1,6	1,8	0,6	1,9	1,9	0,7	2,0	1,6	0,7	1,6
4	1,5	0,5	1,6	1,6	0,6	1,7	1,8	0,7	2,0	1,9	0,8	2,1	1,7	0,8	1,7
5	1,5	0,6	1,7	1,6	0,7	1,8	1,9	0,8	2,1	2,0	0,9	2,2	1,8	0,9	1,8
Кольчуга															
3	1,6	-	1,7	1,9	-	1,7	1,9	-	1,7	2,1	-	2,1	2,0	-	2,0
4	1,7	-	1,7	1,9	-	1,8	1,9	-	1,8	2,2	-	2,2	2,0	-	2,1
5	1,7	-	1,7	2,0	-	1,8	2,0	-	1,8	2,3	-	2,2	2,1	-	2,2
Косовиця															
3	1,4	0,4	1,5	1,5	0,5	1,7	1,9	0,6	2,0	2,1	0,7	2,3	0,8	2,1	1,6
4	1,5	0,5	1,7	1,6	0,6	1,8	1,9	0,7	2,2	2,2	0,8	2,4	0,8	2,2	1,7
5	1,6	0,7	1,7	1,7	0,6	1,9	2,0	0,8	2,3	2,2	0,9	2,6	1,0	2,3	1,8
Наталка															
3	1,6	0,5	1,9	1,7	0,6	1,8	1,9	0,7	2,1	2,3	0,9	2,4	2,2	0,9	2,2
4	1,7	0,5	1,9	1,8	0,7	1,9	2,3	0,8	2,2	2,5	0,9	2,5	2,3	1,0	2,2
5	1,7	0,6	1,7	1,8	0,8	1,9	2,4	0,8	2,3	2,6	1,0	2,5	2,5	1,1	2,4
Благодарка одеська															
3	1,6	0,4	1,7	8,59	-	8,72	2,0	0,6	2,0	2,1	0,9	2,2	2,0	0,9	2,1
4	1,7	0,5	1,7	8,67	-	8,88	2,0	0,7	2,1	2,2	0,8	2,3	2,1	0,9	2,2
5	1,7	0,7	1,7	8,63	-	8,36	2,0	0,8	2,2	2,3	0,9	2,4	2,2	1,0	2,3
НІР 05 (млн м ² ×діб/га) у 2011 р. за фактором А – 0,08, за фактором В – 0,12, за фактором С – 0,05															
НІР 05 (млн м ² ×діб/га) у 2012 р. за фактором А – 0,05, за фактором В – 0,08, за фактором С – 0,03															
НІР 05 (млн м ² ×діб/га) у 2013 р. за фактором А – 0,06, за фактором В – 0,06, за фактором С – 0,04															

Додаток К

ЧПФ сортів пшениці озимої у міжфазний період «вихід у трубку-колосіння» залежно від сорту, строку сівби та норми висіву у роки досліджень, г/м²/д

Норма висіву, млн шт./га	Строки сівби														
	10.09			20.09			30.09			10.10			20.10		
	Роки														
	2011	2012	2013	2011	2012	2013	2011	2012	2013	2011	2012	2013	2011	2012	2013
Подільянка (контроль)															
3	8,54	2,29	8,71	8,72	2,17	9,06	8,89	2,18	9,21	8,95	3,72	9,50	8,84	3,78	9,23
4	8,48	2,76	8,84	8,67	2,93	9,23	9,03	3,83	9,37	8,99	4,01	9,65	8,92	4,24	9,35
5	8,32	2,71	8,72	8,58	3,52	9,11	8,96	4,66	9,39	9,11	4,27	9,71	9,02	4,31	9,42
Кольчуга															
3	8,91	-	8,86	9,04	-	9,23	9,17	-	9,51	9,37	-	9,69	9,26	-	9,52
4	8,98	-	8,32	9,11	-	9,18	9,29	-	9,65	9,49	-	10,19	9,35	-	9,68
5	8,87	-	8,14	8,97	-	8,46	9,35	-	9,28	9,64	-	10,49	9,47	-	9,77
Косовиця															
3	8,79	2,84	9,25	8,94	2,90	9,95	9,05	2,96	9,41	9,15	3,14	9,34	9,02	3,26	9,23
4	8,95	2,88	9,37	8,98	2,98	8,99	9,13	3,20	9,96	9,23	3,49	11,00	9,11	3,52	9,29
5	8,81	3,03	9,29	8,86	3,16	8,95	9,11	3,27	9,93	9,34	4,01	10,76	9,19	3,78	9,56
Наталка															
3	8,87	3,10	8,89	8,93	3,20	8,96	9,05	3,33	9,15	9,15	3,49	9,25	9,07	3,51	9,11
4	8,75	3,12	9,29	8,99	3,28	9,35	9,12	3,47	9,72	9,27	3,52	9,80	9,15	3,57	9,26
5	8,64	3,18	8,88	8,87	3,31	9,42	9,26	3,60	9,80	9,33	3,68	9,81	9,21	3,61	9,37
Благодарка одеська															
3	9,07	3,51	9,11	8,59	-	8,72	8,65	3,17	9,03	8,84	3,26	9,05	8,75	3,33	8,93
4	9,15	3,57	9,26	8,67	-	8,88	8,82	3,29	9,27	8,92	3,49	9,76	8,81	3,46	8,99
5	9,21	3,61	9,37	8,63	-	8,36	8,80	3,38	9,40	8,98	3,59	10,00	8,85	3,49	9,06
НІР ₀₅ (г/м ² /д) у 2011 р. за фактором А – 0,007, за фактором В – 0,011, за фактором С – 0,005															
НІР ₀₅ (г/м ² /д) у 2012 р. за фактором А – 0,011, за фактором В – 0,10, за фактором С – 0,004															
НІР ₀₅ (г/м ² /д) у 2013 р. за фактором А – 0,023, за фактором В – 0,036, за фактором С – 0,015															

Додаток Л.1

Елементи структури врожаю пшениці озимої сорту Подолянка залежно від строків сівби та норм висіву,
(середнє за 2011-2013 рр.)

Строк сівби	Норма висіву, млн шт./га	Рослин перед збиранням, шт./м ²	Кількість продуктивних стебел, шт./м ²	Колос		Маса 1000 зерен, г	Біологічна врожайність, т/га
				Кількість зерен, шт.	Маса зерна, г		
10.09	3,0	111	461	24,6	0,77	37,0	3,15
20.09		112	455	26,7	0,81	37,0	3,94
30.09		168	503	28,5	0,85	37,9	4,46
10.10		196	498	31,4	0,97	37,7	4,83
20.10		191	406	30,8	0,96	36,8	3,88
10.09	4,0	157	484	24,1	0,75	36,3	3,85
20.09		173	498	26,2	0,76	36,4	4,09
30.09		250	556	27,2	0,82	37,6	4,76
10.10		276	562	30,4	0,88	37,4	5,06
20.10		267	481	30,1	0,91	36,6	4,43
10.09	5,0	188	524	23,1	0,73	36,0	3,99
20.09		210	537	25,5	0,75	36,1	4,21
30.09		287	600	26,1	0,65	36,5	4,95
10.10		310	606	29,6	0,86	36,7	5,31
20.10		307	528	28,6	0,88	36,2	4,74
Середнє по факторам В і С		214	513	27,5	0,82	36,8	4,38

Додаток Л.2

Елементи структури врожаю пшениці озимої сорту Кольчуга залежно від строків сівби та норм висіву,
(середнє за 2011, 2013 рр.)

Строк сівби	Норма висіву, млн шт./га	Рослин перед збиранням, шт./м ²	Кількість продуктивних стебел, шт./м ²	Колос		Маса 1000 зерен, г	Біологічна врожайність, т/га
				Кількість зерен, шт.	Маса зерна, г		
10.09	3,0	145	638	35,4	0,94	38,1	5,97
20.09		156	648	36,7	0,96	39,5	6,22
30.09		212	657	32,9	1,05	40,7	6,87
10.10		225	616	34,9	1,14	41,7	6,98
20.10		220	481	36,8	1,25	41,6	6,73
10.09		4,0	202	653	35,0	0,92	37,2
20.09	228		665	36,3	0,94	38,3	6,22
30.09	291		680	32,5	0,98	40,0	6,63
10.10	308		665	34,4	1,03	41,1	6,84
20.10	290		540	36,0	1,12	41,0	6,45
10.09	5,0		274	662	34,5	0,89	36,6
20.09		288	672	35,2	0,90	37,9	6,08
30.09		322	696	32,0	0,95	39,4	6,61
10.10		354	696	33,6	0,99	40,5	6,76
20.10		333	607	34,5	1,05	40,5	5,87
Середнє по факторам В і С		257	638	34,7	1,01	39,6	6,40

Додаток Л.3

Елементи структури врожаю пшениці озимої сорту Косовиця залежно від строків сівби та норм висіву,
(середнє за 2011-2013 рр.)

Строк сівби	Норма висіву, млн шт./га	Рослин перед збиранням, шт./м ²	Кількість продуктивних стебел, шт./м ²	Колос		Маса 1000 зерен, г	Біологічна врожайність, т/га
				Кількість зерен, шт.	Маса зерна, г		
10.09	3,0	125	416	27,4	0,93	36,4	4,13
20.09		138	440	28,6	0,97	37,7	4,62
30.09		188	464	27,8	0,99	37,7	4,88
10.10		203	459	31,2	1,07	37,8	5,15
20.10		210	423	29,0	1,08	37,5	4,76
10.09	4,0	186	452	26,9	0,90	35,9	4,32
20.09		219	493	27,8	0,91	36,5	4,69
30.09		260	512	26,6	0,96	36,9	5,19
10.10		285	524	30,4	1,01	37,2	5,49
20.10		277	477	27,7	1,05	37,1	5,14
10.09	5,0	226	481	26,4	0,86	35,6	4,36
20.09		248	504	27,3	0,87	35,8	4,71
30.09		295	541	25,9	0,92	35,8	4,87
10.10		324	549	29,9	0,99	36,3	5,62
20.10		325	524	29,9	1,01	36,5	5,12
Середнє по факторам В і С		234	484	28,2	0,97	36,7	4,87

Додаток Л.4

Елементи структури врожаю пшениці озимої сорту Наталка залежно від строків сівби та норм висіву,
(середнє за 2011-2013 рр.)

Строк сівби	Норма висіву, млн шт./га	Рослин перед збиранням, шт./м ²	Кількість продуктивних стебел, шт./м ²	Колос		Маса 1000 зерен, г	Біологічна врожайність, т/га
				Кількість зерен, шт.	Маса зерна, г		
10.09	3,0	137	523	23,2	0,81	35,5	4,39
20.09		154	535	26,5	0,85	35,9	4,66
30.09		216	570	27,9	0,87	36,4	5,20
10.10		235	564	30,3	0,96	36,5	5,45
20.10		239	494	30,7	0,97	36,5	4,87
10.09		4,0	204	586	22,2	0,79	35,1
20.09	216		582	26,1	0,82	35,1	4,91
30.09	273		607	27,5	0,89	36,1	5,46
10.10	299		600	30,1	0,93	36,2	5,60
20.10	295		521	30,3	0,96	36,1	5,05
10.09	5,0		250	591	22,4	0,75	34,2
20.09		270	590	25,6	0,80	34,5	4,84
30.09		320	641	28,8	0,85	35,7	5,53
10.10		352	631	29,6	0,90	35,9	5,72
20.10		352	584	29,0	0,94	35,7	5,57
Середнє по факторам В і С		254	575	27,4	0,87	35,7	5,09

Додаток Л.5

Елементи структури врожаю пшениці озимої сорту Благодарка одеська залежно від строків сівби та норм висіву,
(середнє за 2011 – 2013 рр.)

Строк сівби	Норма висіву, млн шт./га	Рослин перед збиранням, шт./м ²	Кількість продуктивних стебел, шт./м ²	Колос		Маса 1000 зерен, г	Біологічна врожайність, т/га
				Кількість зерен, шт.	Маса зерна, г		
10.09	3,0	145	439	27,5	0,86	36,7	4,00
20.09		124	399	20,7	0,67	37,6	4,00
30.09		192	477	29,7	1,01	37,3	4,96
10.10		199	455	31,0	1,10	37,5	5,17
20.10		196	424	32,0	1,09	37,3	4,71
10.09		4,0	196	479	26,7	0,79	36,2
20.09	165		416	20,4	0,66	37,2	4,10
30.09	240		510	29,2	0,98	36,5	5,11
10.10	251		482	30,6	1,06	36,8	5,23
20.10	264		467	31,4	1,04	36,8	4,94
10.09	5,0		246	508	25,6	0,76	35,6
20.09		209	421	15,1	0,65	36,5	4,09
30.09		300	537	28,8	0,94	36,0	5,16
10.10		212	516	29,9	1,01	36,0	5,35
20.10		329	493	30,7	1,00	36,3	5,02
Середнє по факторам В і С		218	468	27,3	0,91	36,7	4,68

Додаток М.1

Врожайність зерна сортів пшениці озимої (т/га) залежно від строків сівби та норм висіву насіння у 2011р.

Строк сівби (фактор В)	Норма висіву, млн/га, (фактор С)	Сорт – (фактор А)					Середнє по фактору В	Середнє по фактору С
		Поділька	Кольчуга	Косовиця	Нагалка	одеська		
10.09	3,0	1,95	2,70	2,00	2,45	2,04	2,46	2,23
	4,0	2,14	2,58	2,79	2,94	2,18		2,53
	5,0	2,77	2,49	2,58	2,80	2,52		2,63
20.09	3,0	2,48	2,83	2,58	3,16	2,56	2,83	2,72
	4,0	2,64	2,69	2,91	3,40	2,76		2,88
	5,0	2,83	2,64	2,88	3,22	2,88		2,89
30.09	3,0	3,03	3,80	2,96	3,75	4,25	3,65	3,56
	4,0	3,36	3,85	3,14	3,80	4,33		3,70
	5,0	3,48	3,48	3,39	3,87	4,17		3,68
10.10	3,0	3,19	4,11	3,82	4,39	4,03	4,12	3,91
	4,0	3,72	4,08	4,09	4,51	4,13		4,11
	5,0	3,99	4,15	4,45	4,74	4,35		4,34
20.10	3,0	3,01	3,54	3,22	3,89	3,54	3,75	3,44
	4,0	3,54	3,73	3,58	4,05	3,78		3,74
	5,0	3,78	3,99	4,08	4,34	4,09		4,06
Середнє по фактору А		3,06	3,38	3,23	3,69	3,44	3,36	
НІР ₀₅ (т/га) по фактору А – 0,04								
НІР ₀₅ (т/га) по фактору В – 0,09								
НІР ₀₅ (т/га) по фактору С – 0,03								

Додаток М.2

Врожайність зерна сортів пшениці озимої (т/га) залежно від строків сівби та норм висіву насіння у 2012 р.

Строк сівб (Фактор В)	Норма висіву, млн/га, (Фактор С)	Сорт – (фактор А)					Середнє по фактору В	Середнє по фактору С
		Подольнка	Кольчуга	Косовиця	Нагалка	Благодарка одеська		
10.09	3,0	0,63	0,00	0,68	1,49	0,92	1,18	0,93
	4,0	0,82	0,00	0,93	2,34	1,00		1,27
	5,0	1,12	0,00	1,27	1,88	1,11		1,35
20.09	3,0	0,41	0,00	0,72	2,40	0,00	1,37	1,18
	4,0	0,86	0,00	1,12	2,18	0,00		1,39
	5,0	1,22	0,00	1,25	2,14	0,00		1,54
30.09	3,0	1,09	0,00	1,24	2,81	2,07	2,06	1,80
	4,0	1,66	0,00	1,72	2,92	2,23		2,13
	5,0	1,75	0,00	1,84	2,81	2,61		2,25
10.10	3,0	1,99	0,00	1,82	2,87	1,97	2,46	2,16
	4,0	2,30	0,00	2,33	3,27	2,37		2,57
	5,0	2,48	0,00	2,49	3,31	2,28		2,64
20.10	3,0	1,91	0,00	1,76	2,64	1,74	2,41	2,02
	4,0	2,28	0,00	2,41	3,14	2,35		2,55
	5,0	2,49	0,00	2,52	3,36	2,29		2,67
Середнє по фактору А		1,53	0,00	1,61	2,64	1,53	1,83	
НІР ₀₅ (т/га) по фактору А – 0,09								
НІР ₀₅ (т/га) по фактору В – 0,09								
НІР ₀₅ (т/га) по фактору С – 0,04								

Додаток М.3

Врожайність зерна сортів пшениці озимої (т/га) залежно від строків сівби та норм висіву насіння у 2013 р.

Строк Сівби (Фактор В)	Норма висіву, млн/га, (Фактор С)	Сорт – (фактор А)					Середнє по фактору В	Середнє по фактору С
		Поділька	Кольчуга	Косовиця	Нагалка	Благодарка одеська		
10.09	3,0	4,52	5,14	5,23	5,15	5,18	5,12	5,18
	4,0	4,73	5,21	5,37	5,21	5,48		5,20
	5,0	4,75	4,97	5,14	4,86	5,21		4,99
20.09	3,0	4,78	5,30	5,54	5,28	5,26	5,25	5,23
	4,0	4,87	5,31	5,68	5,35	5,50		5,34
	5,0	4,91	5,05	5,45	5,16	5,39		5,19
30.09	3,0	4,96	5,40	5,64	5,45	5,41	5,48	5,37
	4,0	5,20	5,43	5,87	5,48	5,56		5,51
	5,0	5,21	5,49	5,89	5,54	5,73		5,57
10.10	3,0	5,21	5,54	5,68	5,57	5,67	5,63	5,53
	4,0	5,40	5,62	5,71	5,51	5,80		5,61
	5,0	5,42	5,69	5,94	5,72	6,03		5,76
20.10	3,0	4,72	5,04	5,35	4,94	5,23	5,33	5,06
	4,0	4,97	5,13	5,59	5,16	5,56		5,28
	5,0	5,18	5,80	5,68	5,90	5,69		5,65
Середнє по фактору А		4,99	5,34	5,58	5,35	5,51	5,36	
НІР ₀₅ (т/га) по фактору А – 0,04								
НІР ₀₅ (т/га) по фактору В – 0,06								
НІР ₀₅ (т/га) по фактору С – 0,03								

Додаток Н.1

Економічна ефективність вирощування пшениці озимої сорту Подолянка
залежно від строків сівби та норм висіву, (середнє за 2011-2013 рр.)

Строк сівби	Норма висіву, млн шт./га	Урожайність, т/га	Виробничі витрати, грн/га	Собівартість, грн/т	Чистий прибуток, грн/га	Рівень рентабельності, %
10.09	3	2,37	6059	2556,54	-134	-2,2
	4	2,56	6224	2431,31	176	2,8
	5	2,88	6397	2221,02	804	12,6
20.09	3	2,56	6115	2388,59	285	4,7
	4	2,79	6280	2250,78	695	11,1
	5	2,99	6452	2157,89	1023	15,9
30.09	3	3,03	6115	2018,08	1763	28,8
	4	3,41	6280	1841,55	2586	41,2
	5	3,48	6452	1854,05	2596	40,2
10.10	3	3,46	6160	1780,29	3182	51,7
	4	3,81	6332	1661,90	3955	62,5
	5	3,96	6504	1642,48	4188	64,4
20.10	3	3,21	6160	1918,94	2507	40,7
	4	3,60	6332	1758,84	3388	53,5
	5	3,82	6504	1702,68	3810	58,6
Середнє по факторам В і С		3,20	6291	2012,3	2055	32,4

Додаток Н.2

Економічна ефективність вирощування пшениці озимої сорту Кольчуга залежно від строків сівби та норм висіву, (середнє за 2011-2013 рр.)

Строк сівби	Норма висіву, млн шт./га	Урожайність, т/га	Виробничі витрати, грн/га	Собівартість, грн/т	Чистий прибуток, грн/га	Рівень рентабельності, %
10.09	3	2,61	6494	2488,2	-1274	-19,6
	4	2,60	6677	2567,9	-1477	-22,1
	5	2,49	6859	2754,6	-1879	-27,4
20.09	3	2,71	6521	2406,1	-559	-8,6
	4	2,67	6703	2510,4	-1363	-20,3
	5	2,56	6885	2689,5	-1765	-25,6
30.09	3	3,07	6521	2124,0	1461	22,4
	4	3,09	6703	2169,2	1331	19,9
	5	2,99	6885	2302,7	889	12,9
10.10	3	3,22	6602	2050,2	2092	31,7
	4	3,23	6784	2100,2	1937	28,6
	5	3,28	6954	2120,2	1902	27,3
20.10	3	2,86	6602	2308,3	1120	17,0
	4	2,95	6784	2299,5	1181	17,4
	5	3,26	6954	2133,2	1848	26,6
Середнє по факторам В і С		2,91	6729	2335,0	363	5,35

Додаток Н.3

Економічна ефективність вирощування пшениці озимої сорту Косовиця
залежно від строків сівби та норм висіву, (середнє за 2011-2013 рр.)

Строк сівби	Норма висіву, млн шт./га	Урожайність, т/га	Виробничі витрати, грн/га	Собівартість, грн/т	Чистий прибуток, грн/га	Рівень рентабельності, %
10.09	3	2,64	6012	2277,3	588	9,8
	4	3,03	6171	2036,6	1404	22,8
	5	3,00	6330	2109,9	1170	18,5
20.09	3	2,95	6068	2056,9	1307	21,5
	4	3,24	6226	1921,7	1874	30,1
	5	3,19	6385	2001,7	1590	24,9
30.09	3	3,28	6068	1849,9	2460	40,5
	4	3,58	6226	1739,2	3082	49,5
	5	3,71	6385	1721,1	3261	51,1
10.10	3	3,77	6102	1618,7	4077	66,8
	4	4,04	6278	1554,1	4630	73,7
	5	4,29	6437	1500,4	5146	79,9
20.10	3	3,44	6102	1774,0	3186	52,2
	4	3,86	6278	1626,5	4144	66,0
	5	4,09	6437	1573,8	4606	71,6
Середнє по факторам В і С		3,47	6234	1824,1	2835	45,3

Додаток Н.4

Економічна ефективність вирощування пшениці озимої сорту Наталка
залежно від строків сівби та норм висіву, (середнє за 2011-2013 рр.)

Строк сівби	Норма висіву, млн шт./га	Урожайність, т/га	Виробничі витрати, грн/га	Собівартість, грн/т	Чистий прибуток, грн/га	Рівень рентабельності, %
10.09	3	3,03	6037	1992,4	1538	25,5
	4	3,50	6204	1772,5	2546	41,0
	5	3,18	6371	2003,4	1579	24,8
20.09	3	3,61	6092	1687,6	3294	54,1
	4	3,64	6259	1719,6	3205	51,2
	5	3,51	6426	1830,9	2610	42,0
30.09	3	3,78	6092	1611,7	4114	67,5
	4	4,07	6259	1537,9	4730	75,6
	5	4,07	6426	1578,1	4563	71,0
10.10	3	4,28	6145	1435,6	5412	88,1
	4	4,43	6312	1424,7	5649	89,5
	5	4,59	6478	1411,4	5915	91,3
20.10	3	3,82	6145	1608,5	4170	67,9
	4	4,12	6312	1531,9	4812	76,2
	5	4,53	6478	1430,0	5753	88,8
Середнє по факторам В і С		3,88	6269	1638,4	3993	63,6

Додаток Н.5

Економічна ефективність вирощування пшениці озимої сорту Благодарка одеська залежно від строків сівби та норм висіву, (середнє за 2011-2013 рр.)

Строк сівби	Норма висіву, млн шт./га	Урожайність, т/га	Виробничі витрати, грн/га	Собівартість, грн/т	Чистий прибуток, грн/га	Рівень рентабельності, %
10.09	3	2,71	6045	2230,8	730	12,1
	4	2,89	6215	2150,7	1010	16,2
	5	2,95	6366	2157,1	1009	15,8
20.09	3	2,61	6101	2337,6	-881	-14,4
	4	2,75	6263	2277,4	-763	-12,2
	5	2,76	6441	2333,6	-921	-14,3
30.09	3	3,91	6101	1560,4	4065	66,6
	4	4,04	6263	1550,2	4242	67,7
	5	4,17	6441	1544,6	4401	68,3
10.10	3	3,89	6153	1581,8	4350	70,7
	4	4,10	6323	1542,2	4747	75,1
	5	4,22	6492	1538,5	4902	75,5
20.10	3	3,50	6153	1758,0	3297	53,6
	4	3,90	6323	1621,3	4207	66,5
	5	3,99	6492	1627,2	4281	65,9
Середнє по факторам В і С		3,49	6278	1854,1	2578	40,9

Додаток П.1

Енергетична ефективність вирощування пшениці озимої сорту Подолянка
залежно від строків сівби та норм висіву, (середнє за 2011-2013 рр.)

Строк сівби	Норма висіву, млн шт./га	Урожайність, т/га	Находження енергії, ГДж/га	Витрати енергії, ГДж/га	Приріст енергії, ГДж/га	Енергетичний коефіцієнт	Енергоємність, ГДж/т
10.09	3	2,37	38,3	28,5	9,8	1,34	12,0
	4	2,56	41,5	30,2	11,3	1,37	11,8
	5	2,88	46,6	32,0	14,6	1,46	11,1
20.09	3	2,56	41,3	28,8	12,5	1,43	11,3
	4	2,79	45,1	30,5	14,6	1,48	10,9
	5	2,99	48,3	32,4	15,9	1,49	10,8
30.09	3	3,03	48,9	28,8	20,1	1,70	9,50
	4	3,41	55,1	30,5	24,6	1,81	8,94
	5	3,48	56,3	32,4	23,9	1,74	9,31
10.10	3	3,46	54,7	29,1	25,6	1,88	8,41
	4	3,81	61,6	30,9	30,7	1,99	8,11
	5	3,96	64,1	32,7	31,4	1,96	8,26
20.10	3	3,21	52,0	29,2	22,8	1,78	9,10
	4	3,60	58,2	30,9	27,3	1,88	8,58
	5	3,82	61,7	32,8	28,9	1,88	8,59
Середнє по факторам В і С		3,20	51,8	30,6	21,2	1,69	9,6

Додаток П.2

Енергетична ефективність вирощування пшениці озимої сорту Кольчуга
залежно від строків сівби та норм висіву, (середнє за 2011-2013 рр.)

Строк сівби	Норма висіву, млн шт./га	Урожайність, т/га	Надходження енергії, ГДж/га	Заграти енергії, ГДж/га	Приріст енергії, ГДж/га	Енергетичний коефіцієнт	Енергоємність, ГДж/т
10.09	3	2,61	41,8	28,4	13,4	1,47	10,9
	4	2,60	42,1	30,0	12,1	1,40	11,5
	5	2,49	41,1	31,6	9,5	1,30	12,7
20.09	3	2,71	43,2	28,6	14,6	1,51	10,6
	4	2,67	43,0	30,2	12,8	1,42	11,3
	5	2,56	41,0	31,7	9,3	1,29	12,4
30.09	3	3,07	45,7	28,6	17,1	1,60	9,3
	4	3,09	45,9	30,2	15,7	1,52	9,8
	5	2,99	45,7	31,7	14,0	1,44	10,6
10.10	3	3,22	47,2	28,9	18,3	1,63	9,0
	4	3,23	47,7	30,5	17,2	1,56	9,4
	5	3,28	48,4	32,1	16,3	1,51	9,8
20.10	3	2,86	42,6	29,0	13,6	1,47	10,1
	4	2,95	43,6	30,5	13,1	1,43	10,3
	5	3,26	48,8	32,1	16,7	1,52	9,8
Середнє по факторам В і С		2,91	47,1	30,3	16,8	1,55	10,4

Додаток П.3

Енергетична ефективність вирощування пшениці озимої сорту Косовиця
залежно від строків сівби та норм висіву, (середнє за 2011-2013 рр.)

Строк сівби	Норма висіву, млн шт./га	Урожайність, т/га	Находження енергії, ГДж/га	Заграти енергії, ГДж/га	Приріст енергії, ГДж/га	Енергетичний коефіцієнт	Енергоємність, ГДж/т
10.09	3	2,64	42,4	28,1	14,3	1,51	10,6
	4	3,03	47,2	29,0	18,2	1,63	9,6
	5	3,00	47,6	30,9	16,7	1,54	10,3
20.09	3	2,95	46,0	28,4	17,6	1,62	9,6
	4	3,24	51,0	29,8	21,2	1,71	9,2
	5	3,19	51,5	31,1	20,4	1,66	9,7
30.09	3	3,28	52,2	28,5	23,7	1,83	8,7
	4	3,58	57,6	29,9	27,7	1,93	8,4
	5	3,71	59,5	31,2	28,3	1,91	8,4
10.10	3	3,77	62,0	28,7	33,3	2,16	7,6
	4	4,04	65,3	30,1	35,2	2,17	7,5
	5	4,29	69,4	31,5	37,9	2,20	7,3
20.10	3	3,44	55,7	28,7	27,0	1,94	8,3
	4	3,86	62,4	30,1	32,3	2,07	7,8
	5	4,09	66,2	31,5	34,7	2,10	8,5
Середнє по факторам В і С		3,47	56,1	29,8	26,3	1,88	8,6

Додаток П.4

Енергетична ефективність вирощування пшениці озимої сорту Наталка
залежно від строків сівби та норм висіву, (середнє за 2011-2013 рр.)

Строк сівби	Норма висіву, млн шт./га	Урожайність, т/га	Надходження енергії, ГДж/га	Заграти енергії, ГДж/га	Приріст енергії, ГДж/га	Енергетичний коефіцієнт	Енергоємність, ГДж/т
10.09	3	3,03	49,0	28,3	20,7	1,73	9,3
	4	3,50	56,6	29,7	26,9	1,91	8,5
	5	3,18	51,4	31,1	20,3	1,65	9,8
20.09	3	3,61	69,9	28,5	41,4	2,45	7,9
	4	3,64	69,1	29,9	39,2	2,31	8,2
	5	3,51	67,2	31,3	35,9	2,15	8,9
30.09	3	3,78	64,8	28,5	36,3	2,27	7,5
	4	4,07	62,2	29,9	32,3	2,08	7,3
	5	4,07	65,9	31,3	34,6	2,11	7,7
10.10	3	4,28	66,1	28,8	37,3	2,30	6,7
	4	4,43	69,4	30,2	39,2	2,30	6,8
	5	4,59	74,3	31,6	42,7	2,35	6,9
20.10	3	3,82	61,8	28,8	33,0	2,15	7,5
	4	4,12	66,6	30,2	36,4	2,21	7,3
	5	4,53	73,3	31,6	41,7	2,32	7,0
Середнє по факторам В і С		3,88	62,8	30,0	32,8	2,09	7,7

Додаток П.5

Енергетична ефективність вирощування пшениці озимої
 сорту Благодарка одеська залежно від строків сівби та норм висіву,
 (середнє за 2011-2013 рр.)

Строк сівби	Норма висіву, млн шт./га	Урожайність, т/га	Находження енергії, ГДж/га	Заграти енергії, ГДж/га	Приріст енергії, ГДж/га	Енергетичний коефіцієнт	Енергоємність, ГДж/т
10.09	3	2,71	43,9	28,3	15,6	1,55	10,4
	4	2,89	46,7	29,8	16,9	1,57	10,3
	5	2,95	47,7	31,2	16,5	1,53	10,6
20.09	3	2,61	46,8	28,2	18,6	1,66	10,8
	4	2,75	44,5	29,6	14,9	1,50	10,8
	5	2,76	44,6	31,0	13,6	1,44	11,2
30.09	3	3,91	63,3	28,6	34,7	2,21	7,3
	4	4,04	65,3	30,0	35,3	2,18	7,4
	5	4,17	67,5	31,4	36,1	2,15	7,5
10.10	3	3,89	62,9	29,0	33,9	2,17	7,5
	4	4,10	66,3	30,4	35,9	2,18	7,4
	5	4,22	68,3	31,9	36,4	2,14	7,6
20.10	3	3,50	56,7	29,0	27,7	1,96	8,3
	4	3,90	63,0	30,4	32,6	2,07	7,8
	5	3,99	65,1	31,8	33,3	2,05	8,0
Середнє по факторам В і С		3,49	56,5	30,0	26,5	1,88	8,6