МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА

На правах рукопису

КРАВЧЕНКО ВІТАЛІЙ СТАНІСЛАВОВИЧ

УДК 633. 11:631.5 (477.46)

ОПТИМІЗАЦІЯ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ЯРОЇ У ПІВДЕННІЙ ЧАСТИНІ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

06.01.09 – рослинництво

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата
сільськогосподарських наук

Науковий керівник
Зінченко Олександр Іванович,
доктор сільськогосподарських наук,
професор

УМАНЬ – 2016

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ……...	4
ВСТУП……	5
РОЗДІЛ 1 ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРИЙОМІВ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ЯРОЇ……..…….…….	10
1.1 Роль сорту в підвищенні продуктивності пшениці ярої……..	10
1.2 Вплив строків сівби на продуктивність пшениці ярої…….	14
1.3 Вплив норми висіву насіння на продуктивність пшениці ярої……...	15
1.4 Вплив попередника на продуктивність пшениці ярої……..	25
Висновки за розділом……	29
РОЗДІЛ 2 УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ…	30
2.1 Ґрунтово-кліматичні та погодні умови……..	30
2.2 Методика проведення досліджень…….	34
РОЗДІЛ 3 БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ АГРОЦЕНОЗІВ ПШЕНИЦІ ЯРОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ОКРЕМИХ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ……	39
3.1 Польова схожість та виживання рослин пшениці ярої……	39
3.2 Тривалість фаз росту та розвитку рослин сортів пшениці ярої……..	43
3.3 Вплив строків сівби і норми висіву насіння на формування елементів структури врожаю пшениці ярої…….……...	46
3.4 Висота рослин пшениці ярої……...	65
3.5 Оцінка стану забур’яненості пшениці ярої……...	67
3.6 Кореляція між показниками продуктивності пшениці ярої…….….	69
Висновки за розділом……..	71
РОЗДІЛ 4 ФОРМУВАННЯ ПЛОЩІ ЛИСТКОВОЇ ПОВЕРХНІ ПШЕНИЦІ ЯРОЇ ТА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЇЇ ФУНКЦІОНУВАННЯ ЗАЛЕЖНО ВІД ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ…….	73
4.1 Динаміка формування площі листкової поверхні пшеницею ярою різних сортів……...	73
4.2 Фотосинтетичний потенціал посіву та чиста продуктивність фотосинтезу сортів пшениці ярої залежно від елементів агротехнології	78
4.3 Уміст хлорофілу в листках пшениці ярої……..	90
4.4 Динаміка формування вегетативної та сухої маси пшениці ярої……	93
Висновки за розділом	98
РОЗДІЛ 5. УРОЖАЙНІСТЬ І ЯКІСТЬ ЗЕРНА РІЗНОСТИГЛИХ СОРТІВ ПШЕНИЦІ ЯРОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ АГРОТЕХНОЛОГІЇ……..	100
5.1 Урожайність пшениці ярої……..	100

5.2 Якість зерна пшениці ярої……...	107
Висновки за розділом	119
РОЗДІЛ 6 ЕКОНОМІЧНА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ СОРТІВ ПШЕНИЦІ ЯРОЇ……	121
Висновки за розділом……	128
ВИСНОВКИ……...	129
РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ…….	132
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ……..	133
ДОДАТКИ……..	150

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

ГТК – гідротермічний коефіцієнт

Ек – енергетичний коефіцієнт

МФПП – міжфазний фотосинтетичний потенціал посіву

ФПП – фотосинтетичний потенціал посіву

ЧПФ – чиста продуктивність фотосинтезу

П – площа листкової поверхні

ЛІ – листковий індекс

п.о. – посівна одиниця

НААН – національна аграрна академія наук

ННВВ – навчально-науково виробничий відділ

ГДж – гігаджоуль

НІР – найменша істотна різниця

шт. – штук

т – тонн

млн – мільйон

ВСТУП

Пшениця яра є резервом високоякісного продовольчого зерна, особливо у роки, коли озимі зернові гинуть від несприятливих чинників навколишнього природного середовища, а також із урахуванням наукового прогнозу щодо змін клімату. Науковому напряму розроблення елементів технології вирощування пшениці ярої присвятили свої праці В. А. Кумаков, В. Г. Минеєв, Д. М. Анікст, В. Ф. Сайко, М. М. Городній та інші. У науковій літературі недостатньо висвітлено питання отримання високоякісного зерна пшениці ярої на хлібопекарські цілі в Правобережного Лісостепу України такими елементами агротехнології як норма висіву, строк сівби і

попередники [115]. Особливо нині, коли з обмеженням енергетичних ресурсів створився гострий дефіцит зерна, в тому числі і пшениці ярої, а попит на нього як в Україні, так і на зовнішньому ринку зріс [97, 123]. До того ж зерно пшениці ярої є основною сировиною для виготовлення макаронів, високоякісної крупи, хліба, кондитерських виробів. Забезпечення потреб у зерні пшениці ярої можливе за рахунок розширення площ посіву цієї культури та вдосконалення агротехнології її вирощування [101].

В Україні пшеницю яру висівали на незначних площах, використовуючи в основному як страхову культуру для пересіву посівів пшениці озимої. Також однією з причин недостатнього поширення пшениці ярої була відсутність пластичних високопродуктивних інтенсивних сортів [99]. Через це довгий час майже зовсім не приділялася увага розробці та вдосконаленню технології вирощування пшениці ярої в Україні. Для стабілізації виробництва зерна в Україні посівні площі пшениці ярої м’якої мають становити, як мінімум, 10–15 % від площі пшениці озимої, а це 600–900 тис. га [114]. Пшениця яра характеризується підвищеною вимогливістю до умов вирощування, а це вимагає розробки високоадаптованих сортових технологій її вирощування [127].

Актуальність теми дослідження. Одним із основних резервів збільшення виробництва високоякісного зерна пшениці ярої м’якої є подальше вдосконалення сортової технології вирощування за рахунок оптимізації строків сівби та норм висіву насіння після різних попередників. Ці заходи є ефективними елементами агротехнології для розкриття потенціалу продуктивності сучасних сортів, що висвітлено у працях Г. П. Жемели, С. М. Каленської, В. В. Лихочвора та ін.

Слід зазначити, що нині важлива роль відводиться питанням впливу природних джерел живлення зернових культур на рівень урожайності культур сівозміни і зокрема – пшениці. У Правобережному Лісостепу за сучасних економічних умов і використання інтенсивних сортів пшениці ярої м’якої це питання вивчено недостатньо. Тому дослідження були спрямовані на

вирішення цього актуального наукового завдання. При цьому було враховано, що достатньо високу врожайність пшениці ярої у Лісостепу (4,5–5,0 т/га) можна одержувати за умови відповідного мінерального живлення. Тому важливо встановити реальний рівень урожайності пшениці в сівозміні, де живлення культур забезпечується переважно мінералізацією органічних речовин ґрунту, нетоварної продукції і сидератів.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Основою дисертації є матеріали науково-дослідної роботи, що виконувалася впродовж 2009–2011 рр. згідно з програмою наукових досліджень Уманського національного університету садівництва «Оптимальне використання природного і ресурсного потенціалу агроекосистем Правобережного Лісостепу України», підпрограми «Підвищення продуктивності і якості зернових і кормових культур у системі еколого-біологічного рослинництва та кормовиробництва» (номер державної реєстрації ДР 0101U004495).

Мета і задачі дослідження. Мета досліджень полягає у встановленні оптимальних строків сівби та норм висіву насіння різностиглих сортів пшениці ярої за вирощування їх після кукурудзи і сої.

До досягнення поставленої мети передбачалось вирішити такі задачі:

– визначити вплив строку сівби, норми висіву насіння, попередника на ріст, розвиток, урожайність та якість зерна різностиглих сортів пшениці ярої;

– встановити взаємозв'язок між біометричними показниками рослин пшениці ярої і рівнем урожайності та якістю зерна досліджуваних сортів залежно від строку сівби та норми висіву;

– виявити особливості формування врожайності і показників якості зерна пшениці ярої залежно від елементів технології вирощування;

– оцінити економічну та енергетичну ефективність елементів технології вирощування пшениці ярої;

– розробити рекомендації виробництву щодо оптимізації строку сівби та норми висіву пшениці ярої за вирощування після кукурудзи та сої.

Об'єкт дослідження – процеси формування врожайності та якості зерна агробіоценозу пшениці ярої за різних елементів технології вирощування.

Предмет дослідження – сорти пшениці ярої – Вітка та Колективна 3, строки сівби і норми висіву, що впливають на врожайність та якість зерна.

Методи дослідження. В процесі виконання роботи застосовували загальнонаукові та спеціальні методи досліджень:

– *польовий метод* – для вивчення взаємозв'язку об'єкта з біотичними та абіотичними чинниками в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах;

– *лабораторні методи*: морфо-фізіологічний – для визначення біометричних параметрів рослини; хімічний – для визначення хімічного складу зерна; фізичний – для визначення показників фізичної якості насіння;

– *статистичні методи* – використання чинникового аналізу із застосуванням таких методів: графічного та емпіричного (для опису загальних тенденцій та явищ); рядів динаміки, абсолютних і відносних величин (для визначення динаміки показників); групування, ранжування, кореляційно-регресійного аналізу (для оцінки взаємозалежностей чинників продуційного процесу пшениці ярої); прогнозування (для визначення заходів інтенсифікації прийомів вирощування), а також логічного узагальнення при співставленні чинників і результатів дослідження.

Наукова новизна одержаних результатів. Уперше в умовах Правобережного Лісостепу України на чорноземі опідзоленому встановлено взаємовплив технологічних прийомів вирощування – стоків сівби, норм висіву та попередників на формування врожаю та якості зерна пшениці ярої нових сортів; розроблено агротехнологію пшениці ярої, що передбачає сівбу сортів типу Вітка нормою висіву 4 млн шт/га в I–II декадах квітня, сортів типу Колективна 3 – нормою висіву 5 млн шт/га в першій декаді квітня після сої. За вирощування пшениці ярої після кукурудзи висівати насіння сортів досліджуваних генотипів необхідно в першій декаді квітня нормою висіву

5 млн шт./га. Застосування таких елементів агротехнології забезпечує врожайність пшениці ярої сорту Вітка 4,80–4,92 т/га, а в сорту Колективна 3 – 4,84–5,09 т/га. Виявлено особливості формування площі листкової поверхні та структури агрофітоценозу посівів сортів пшениці ярої залежно від елементів технології вирощування. Удосконалено підходи до визначення зв'язку між погодними умовами регіону та зерновою продуктивністю пшениці ярої; обґрунтувано елементи технології сортів пшениці ярої Вітка та Колективна 3, що забезпечують стабільну продуктивність і високу якість зерна.

Практичне значення одержаних результатів. Розроблено технологію вирощування пшениці ярої, яка враховує коплекс чинників: сорти (Вітка та Колективна 3), строки сівби, норми висіву та попередники, що дозволяє отримувати стабільні врожаї зерна, придатні для хлібопечення. Наукові розробки пройшли виробничу перевірку в навчально-науково-виробничому відділі Уманського національного університету садівництва (акт впровадження від 18.11.2014 р.), СФГ «ЛюВайС» Монастирищанського району (акт впровадження від 02.10.2013 р.), ДП «Лани Маньківщини» Маньківського району (акт впровадження від 04.11.2014 р.) та ПП «Пульс природи» Уманського району Черкаської області (акт впровадження від 06.11.2013 р.) (Додаток А).

Особистий внесок здобувача полягає в опрацюванні літературних джерел, участі в обґрунтуванні напряму досліджень, розробленні програми та методики її виконання, закладанні польових дослідів і проведенні спостережень, відборі ґрунтових і рослинних зразків, виконанні лабораторних аналізів та узагальненні їх результатів, підготовці та написанні звітів і публікацій за темою дисертації, впровадженні результатів досліджень у виробництво. Основні наукові положення, висновки та рекомендації виробництву сформульовано автором особисто. Друковані праці за темою дисертації підготовлено самостійно та у співавторстві.

Апробація результатів дисертації. Основні результати та положення

дисертаційної роботи оприлюднено на Міжнародній науково-практичній конференції «Селекція, генетика і технології вирощування сільськогосподарських культур» (Миронівка, 2015), Міжнародній науковій конференції «Гетерозис: проблеми та досягнення» (Умань, 2015), Всеукраїнській науковій конференції «Харчові технології» (Одеса, 2015) та щорічних (2009–2015 рр.) наукових конференціях науково-педагогічних працівників, аспірантів та студентів Уманського національного університету садівництва.

Публікації. За матеріалами досліджень опубліковано 14 наукових праць, у цьому числі п'ять статей у фахових виданнях, з яких одна у зарубіжному виданні, 8 тез наукових конференцій

Структура та обсяг дисертації. Дисертаційну роботу викладено на 180 сторінках комп'ютерного набору (з них основного тексту 132 сторінки), ілюстрована 18 рисунками, 49 таблицями, з яких 27 винесено в додатки. Робота складається зі вступу, шести розділів, висновків і пропозицій виробництву. Список використаних джерел включає 174 найменування, в тому числі 34 латиницею.

РОЗДІЛ 1
НАУКОВІ ОСНОВИ ОПТИМІЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРИЙОМІВ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ЯРОЇ (ОГЛЯД НАУКОВОЇ ЛІТЕРАТУРИ)

1.1 Роль сорту в підвищенні продуктивності пшениці ярої

Зернове господарство України є стратегічною і найефективнішою галуззю національної економіки. Зерно і вироблені з нього продукти завжди

були ліквідними, оскільки вони становлять основу продовольчої бази і безпеки держави [131].

В. К. Пузік та ін. [125] вважають, що природно-кліматичні умови та родючі землі України сприяють вирощуванню всіх зернових культур і дають змогу отримувати високоякісне продовольче зерно в обсягах, достатніх для забезпечення внутрішніх потреб і формування експортного потенціалу.

В. А. Власенком [19] встановлено, що важливою умовою для цього є подальше вдосконалення технологій вирощування зернових культур, зокрема – пшениці ярої м’якої. Проте добре оплачувати витрати на вирощування можуть лише сучасні високоврожайні сорти. Тому основну увагу треба приділяти підбору найпродуктивніших у даних умовах сортів пшениці ярої, адже сорт є одним із основних засобів підвищення продуктивності сільськогосподарських культур.

Оптимізація технології ґрунтується на сортах, які успішно пройшли державне випробування і занесені до Державного Реєстру сортів рослин, придатних до поширення в Україні. До нього на 2011 рік було внесено 828 сортів, які належать до 17 видів. Серед них - 134 сорти пшениці озимої м’якої, 12 - твердої і 49 - пшениці ярої, з якої 36 - м’якої та 13 - твердої. При цьому частка сортів національної селекції становить 72 %, зокрема пшениці озимої – 84 %, пшениці ярої – 87 % [56].

А. Алтуховим [4] досліджено, що у світовому зерновому господарстві спостерігається тенденція до збільшення виробництва продовольчого зерна, насамперед – пшениці ярої. Несприятливі погодні умови на території України у 2009–2010 роках зумовили різке зниження врожайності та валових зборів зерна пшениці озимої. Компенсувати цей недобір можна було за рахунок впровадження і розширення посівів пшениці ярої. Такі сорти як Рання 93, Вітка, Елегія та Колективна 3 формували в кращих господарствах Лісостепу урожайність зерна понад 5 т/га.

Аналіз урожайності на полях Державного підприємства – дослідного господарства «Еліта», що виконує завдання елітного насінництва сортів

зернових культур селекції, впродовж останніх 10 років свідчить про її зростання [22]. Так, за 1999–2004 роки середня врожайність ярої пшениці становила 2,53 т/га, тоді як у наступні п’ять років вона зросла на 1,03 т/га і досягла 3,56 т/га. Впровадження нових високоврожайних сортів забезпечило зростання врожайності, зокрема в 2009 році до 4,03–4,16 т/га. Однак рівень урожайності пшениці ярої та якість її зерна значною мірою зумовлюються дотриманням вимог технологій вирощування.

М. С. Сідерко та ін. [35] зазначають, що за останні десять років значно покращено сортові ресурси пшениці ярої. Нові сорти із врожайністю 4–5 т/га можуть значно наростити виробництво зерна цієї надзвичайно цінної культури. За своїми характеристиками до сортів з високими якісними показниками, здатних забезпечувати виробництво борошна найвищих ґатунків у Лісостепу, відносяться сорти Вітка, Колективна 3, Печерянка, Скороспілка 99, Трізо, Харківська 28, Елегія Миронівська, Краса Полісся. Учені Харківського НАУ [91] рекомендують вирощувати тільки ті сорти, які за результатами сортовипробовування визнані кращими за врожайністю, якістю зерна, стійкістю до посухи, вилягання, шкідників та хвороб і внесені до Державного реєстру сортів України для відповідної зони. В Лісостепу і Північному Степу найбільші площі займають сорти селекції Миронівського інституту пшениці та Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр’єва НААН. Сучасні Миронівські сорти пшениці ярої м’якої мають потенціал продуктивності 6–7 т/га, а в умовах виробництва забезпечують рівень 3–5 т/га.

Відомо, що використання адаптованих сортів – найбільш економічно вигідний та радикальний засіб контролю за більшістю хвороб і шкідників. Такі сорти здатні повніше реалізувати свій біологічний потенціал урожайності [8, 13, 49, 102]. Підвищену стійкість до більшості хвороб і шкідників мають сорти, що занесені до Державного реєстру [29].

Формування врожаю – це складний процес, який визначається генетичною програмою рослини і зовнішніми умовами. Щоб забезпечити

високий урожай, необхідно мати повну інформацію про взаємодію та всю багатогранність дії окремих генів, які беруть участь у рості та розвитку рослин, щоб уміти передбачати їхню реакцію на них. Це висвітлено у дослідженнях В. А. Ананьева [6], О. Д. Артюха [7], А. И. Бараева [8] і М. А. Гольберга [25].

На думку В. С. Юсова [141] і A. Andersson [142] послідовна інтенсифікація сільського господарства повинна базуватись на додаткових вкладеннях, проте не можна пов'язувати її суть лише з абсолютним зростанням додаткових витрат. У процесі інтенсифікації додаткові вкладення повинні відображати якісне вдосконалення матеріальних ресурсів на основі науково-технічного прогресу. Це передбачає заміну застарілих засобів виробництва та вдосконалення технології вирощування сільськогосподарських культур.

Т. В. Єгуповою [37] та ін. [38, 41] встановлено, що поряд із впровадженням інтенсивних технологій, істотна увага повинна приділятися поліпшенню насінництва, зменшенню втрат урожаю під час вирощування, збирання, доробки, зберігання та переробки зерна, сталому розвитку нових організаційних форм господарювання, посиленню матеріальної зацікавленості працівників.

Г. В. Федченко [21], А. А. Вышков [23] і А. П. Головченко [24] вважають, що сутність технології вирощування польових культур, зокрема пшениці ярої, полягає в оптимізації умов вегетації на всіх етапах росту та розвитку рослин, розміщенні культур після кращих попередників, вирощуванні інтенсивних сортів, застосуванні добрив з розрахунку на заплановану врожайність, використанні інтегрованої системи захисту рослин від бур'янів, шкідників і хвороб, захисту ґрунтів від ерозії.

Вченими О. І. Зінчеком [44] і П. К. Івановим [49] встановлено, що впровадження нових сучасних сортів пшениці ярої за інтенсивними технологіями буде сприяти подальшому підвищенню врожайності та валових зборів зерна цієї цінної продовольчої культури. Проте Б. К. Маркіним [76],

Снедекором Дж. У. [118], В. П. Усовим [130] доведено, що високоврожайні сорти, маючи високу потенціальну врожайність, не наділені достатнім генетичним захистом від несприятливих умов навколишнього природного середовища. Рівень їх урожайності сильно варіює залежно від метеорологічних умов вегетаційного періоду.

В. Г. Мінеєв [83] та В. П. Кавунець, В. І Русанов, Л. І. Булгаков [128] довели, що потенціал урожайності сортів злакових культур реалізується різними шляхами. Одні можуть дати високий урожай за рахунок підвищеної густоти стеблостою, інші – за рахунок продуктивності колоса. На основі цього розрізняють три сортотипи: високих стеблостоїв, колосовий і комбінований [144, 146].

Найбільш поширеними в сучасному сільськогосподарському виробництві є пшениця м'яка (*Triticum aestivum* L.) - 90 % усіх посівів і пшениця тверда (*Triticum durum* Desf.) – 10 %. Відповідно, і хімічний склад зерна зазначених видів відрізняється [79].

Метою сучасних технологій є максимальна реалізація потенційної продуктивності рослин і створення для цього найсприятливіших умов у їх гармонійному поєднанні, що встановлено в дослідженнях В. А. Богданця [13], Л. М. Эзрохина [39], М. Я. Бомби [47], Б. П. Гурьева та ін. [103] і В. Н Ремесла та ін. [104].

Т. П. Грицай, Л. А. Беспалова, В. А. Филобок [27] і Л. В. Карпова [53] зазначають, що для здійснення контролю за процесами формування врожаю потрібно мати чітке уявлення про взаємодію всіх чинників, які істотно впливають на врожайність. Основним із них для підвищення продуктивності пшениці ярої є поліпшення структури посіву. Вона зумовлюється густотою стеблостою, що, насамперед, залежить від норми висіву, строків сівби, польової схожості насіння та виживання рослин. Винятково важливе, а часто й вирішальне значення для високої продуктивності ярих культур має своєчасна сівба. При цьому вибір строку сівби охоплює всі сторони життя рослин й істотно змінює умови вегетації пшениці ярої.

1.2 Вплив строків сівби на продуктивність пшениці ярої

Як показують багаточисельні дослідження [15, 18, 26, 36, 112], проведені як в Україні, так і за кордоном, тільки за оптимальних строків сівби рослини пшениці ярої можуть повністю використовувати елементи агротехнології для свого росту і розвитку та забезпечити найвищий врожай.

Строки сівби ярої пшениці в зоні Лісостепу багато десятиліть викликають пильний інтерес, а часом – і гострі суперечки в науковому та агрономічному середовищі. Нині склалося два протилежних погляди на цю проблему. Прихильники першого вважають, що пшеницю яру доцільно сіяти лише в ранні строки – після настання фізичної стиглості ґрунту [79]. Однак є й інші погляди. Так, для Полісся кращі наслідки дає пізніша сівба. Основним аргументом на користь цього – можливість очистити площу від сходів ранніх ярих бур'янів, а ще такі посіви краще забезпечені азотом, що пов'язано з інтенсивністю накопичення нітратів, так вважають С. М. Каленська [51] і Б. М. Князєв [58, 59].

Безумовно, строки сівби впливають на розвиток рослин. Так, В. А. Власенко [19] відмічає, що на посівах ранніх строків сівби підвищується коефіцієнт реалізації потенціальної продуктивності сорту. За ранніх строків він сягає 0,94, а пізніх – 0,85. У результаті підвищується врожайність, вирівняність насіння, вміст білка в зерні та інші посівні якості зерна [45].

Д. М. Алімовим [3], В. М. Бебякіним [10] і Ф. М. Стрижовою [118] встановлено, що повнота і рівномірність насичення середовища рослинами в агроценозі досягається висівом певної кількості насіння (нормою висіву) та розміщенням їх по площі. Проте подальший розвиток рослин буде значною мірою залежати від строку сівби. Строки сівби, особливо у Степу і в Південному Лісостепу в значній мірі впливають на час появи і повноту

сходів, наступний ріст і розвиток рослин, а також, відповідно, на величину врожаю. Від строків сівби залежить проходження усіх фаз розвитку рослин і стійкість їх до ураження хворобами та пошкодження шкідниками.

Проте D. F. Calderini [150] і S. A. Chasov [151] встановлено, що серед основних агроекологічних чинників вирощування пшениці ярої є зволоження. За недостатнього зволоження коренева система не розвивається, а рослина майже не кущиться. Пшениця яра особливо вимоглива до показника зволоження у фази проростання насіння і появи сходів, під час виходу в трубку та в період колосіння.

Дослідженнями В. Ф. Сайка [112] встановлено, що за вегетаційний період пшеницею ярою, в залежності від умов вирощування, витрачається 2500–4000 м^3 води з 1 га. На початковому етапі вегетації для формування 1 кг сухої речовини витрачається 400–600 кг води. K. Das [152] вважає, що у подальшому, під час проходження наступних етапів органогенезу, потреби у воді зменшуються.

1.3 Вплив норми висіву насіння на продуктивність пшениці ярої

Аналізуючи розвиток агрономічної науки в історичному аспекті, В. В. Сюков та ін. [120] роблять висновок, що питання про площу живлення рослини посідає головне місце у формуванні високопродуктивних посівів зернових культур.

Ще в античні часи для багатьох аграріїв актуальним було питання площі живлення різних рослин. Вже тоді у працях учених акцентувалася увага необхідності коригування цього показника залежно від багатьох чинників, зокрема – від способу сівби [8].

У розвиток агрономічних знань про площу живлення значний внесок зробили вчені А. В. Богданець [13], С. М. Усова та ін. [129]. Наукові основи щодо площі живлення польових культур висвітлено також у роботах В. Ф. Сайка та ін. [112], Н. А. Шестакова та Д. Б. Сутенгенова [137],

К. М. Олійник та В. М. Юли [90], В. І. Русанова та ін. [110].

Ідеальним вважається рівномірне розміщення рослин, що дозволяє їм максимально використовувати основні чинники росту й розвитку: світло, вологу, поживні речовини. За рівномірного розміщення рослин по площі створюються умови для максимального створення органічної речовини на одиниці площі. Традиційний рядковий спосіб сівби може забезпечити лише часткову реалізацію біологічного потенціалу рослин пшениці ярої, про що стверджують Д. М. Алімов та ін. [3], М. Ф. Аміров [5], А. І. Бараєв [8], С. М. Бугай [15], О.В. Волинкіна [20].

В. М. Бебякін та інші [10] розглядають дві тенденції формування продуктивних посівів пшениці ярої: перша - збільшення норм висіву, при цьому має місце часткова реалізація біологічного потенціалу рослин, друга - збільшення площі живлення, що дозволяє повніше реалізувати біологічний потенціал рослин.

У роботі Б. М. Князєва та ін. [59] відзначається, що рівномірний розподіл рослин у посіві зменшує конкуренцію між рослинами пшениці ярої на ранніх етапах росту і розвитку. У працях К. М. Олійник [89] та ін. [109, 163, 164, 173] нерівномірний розподіл насіння веде до нерівномірних сходів, внаслідок чого ріст і розвиток рослин іде нерівномірно, зменшується врожайність і якісні показники зерна.

Отже, в зв’язку з оптимізацією густоти стеблостоїв пшениці, як й інших польових культур, важливого значення набувають дослідження впливу норм висіву насіння на ріст, розвиток, урожайність і якість пшениці.

М.С. Сліденко та ін. [35], В. В. Мачнева і С.А. Семина [77], А. А. Ничипорович [87], А. О. Рожков [107, 108], І. М. Свидинюк і В. Юла [113] вважають, що важливим чинником формування оптимальної густоти стебел і площі листків, є норма висіву, що визначає інтенсивність і продуктивність фотосинтезу. Донині, незважаючи на прогресивні ідеї, які виникали впродовж тривалого періоду вирощування пшениці, проблема густоти посіву і норм висіву насіння залишається актуальною. А в даний час,

у зв’язку з інтенсифікацією аграрного виробництва, їх вирішення висувається на перший план.

Учені Г. П. Жемела [40], С. М. Каленська [51], В. В. Пильнєв [98] вважають, що ріст і врожайність пшениці визначається, в широкому розумінні, нормами висіву, наголошуючи на тому, що при цьому відбуваються зміни морфологічних ознак рослин, площа листкової поверхні, виживання і продуктивність кущіння. В. Н. Ремесло [104], С. І. Мельник та ін. [102] стверджують, що норми висіву впливають на зернову продуктивність колоса. Збільшення загальної кількості рослин дещо знижує цей показник, проте практично не впливає на врожайність пшениці ярої, тому що зменшення маси колоса компенсується зростанням продуктивного стеблостою.

Вченими В. Дреєром [34] і П. К. Івановим [50] доведено, що норму висіву пшениці ярої необхідно диференціювати відповідно до ґрунтово-кліматичних умов, способу обробітку ґрунту та інших агрозаходів, насамперед таких, як сортові особливості, попередники, тип ґрунту, глибина залягання підґрунтових вод.

В. Є. Надьожкіна [86], П. Д. Попов [96], В. І. Русанов [109], І. П. Таланов [121] довели, що норма висіву також залежить і від ґрунтово-кліматичних умов. При цьому наголошується на безпосередньому її зв’язку з вологозабезпеченістю посіву і водно-фізичними властивостями ґрунту.

Питання необхідності постійного вдосконалення норм висіву пшениці ярої не тільки в окремих регіонах, проте і в конкретному господарстві, розглядається у низці робіт. Установлено, що вона повинна забезпечувати оптимальну густоту продуктивного стеблостою і залежить від попередників, вологості та родючості ґрунту, строку сівби та біологічних особливостей сорту. Густота посіву є основою прогнозування врожаю і визначає щільність продуктивного стеблостою до збирання.

Л. Л. Зіневичем [46] досліджено, що пшениця яра має низьку продуктивну кущистість (близько 1,3), тому потребує серйозної уваги щодо норми висіву. Її слід встановлювати для кожного генотипу і навіть сорту, адже

кількість продуктивних стебел повинно становити 500–600 і навіть 700 шт/м^2. Така густота стеблостою забезпечується, відповідно, різною нормою висіву. Посіви з оптимальним стеблестоєм стійкіші до пошкодження шкідниками, ураження хворобами і забур'яненості. Шкодочинність злакових мух, стеблових блішок, дорослих клопів-черепашок, хлібних пильщиків, хлібних жуків і кореневих гнилей на посівах з оптимальним стеблестоєм зменшується на 60–70 %.

О. К. Медведовський і П. І. Іваненко [79] зазначають, що за дуже ранньої і пізньої сівби доцільно збільшувати норми висіву пшениці ярої. Це зумовлено тим, що в ранньому віці створюються сприятливі умови і з'являється можливість краще забезпечити рослини вологою й поживними речовинами. Збільшення норми висіву за пізніх строків сівби - це вимушений агрозахід, який компенсує знижену польову схожість та випадання рослин упродовж вегетації. При цьому також виникає небезпека пошкодження сходів шведською мухою, формується менш продуктивний колос, рослини слабо кущаться.

Слід зауважити, що серед учених немає єдиної думки щодо впливу норми висіву на польову схожість насіння і виживання рослин пшениці. Проте М. Я. Бомба, Г. Т. Періг і С. М. Рижук [14] вважають, що польова схожість і виживання рослин не залежать від норми висіву: на них істотно впливають лише погодні умови, проте зріджені посіви сильніше пошкоджуються шкідниками. В таких випадках виживання рослин знижується.

Норма висіву в значній мірі визначає інтенсивність кущіння. Цей показник залежить і від інших чинників. Так, у дослідах М. А. Майсуряна [74] коефіцієнт кущіння зростає за ранніх строків сівби (1,6–3,1) і зменшується – за пізніх (1,2–1,1).

Д. М. Алімов [3], Н. С. Беркутова [11], В. А. Богданець [13], Г. В. Федченко [21] вважають, що здатність рослин до посиленого кущіння є сприятливим чинником і його потрібно використовувати максимально при

формуванні технології вирощування пшениці ярої. Однак збільшення кущистості сприяє надмірній витраті вологи і поживних речовин, оскільки бокові стебла зменшують забезпеченість головного стебла водою і елементами живлення, а це зменшує кількість зерен і масу зерна в колосі, що встановлено Н. А. Шестаковою [137] і K.G. Cassman [148].

Крім норми висіву слід враховувати і схожість насіння, яка залежить від умов зволоження у період сівба–сходи. Дослідження, проведені D. F. Calderini, S. Torres-Leon і G. A. Safer на північному заході Північної Дакоти США показали, що схожість і густота пшениці ярої зазвичай залежить від вологості ґрунту, що слід ураховувати при плануванні врожайності [149].

В. І. Русанов та ін. [110] встановили, що тільки кількість зерен у колосі перебувала в зворотній залежності від норми висіву, а зниження маси 1000 зерен за зростання норми висіву не встановлено. У свою чергу A. Sulek, J. Mazurek [170] відзначають, що маса 1000 зерен залишається стабільною за мінімальної та середньої норми висіву і знижується за максимальної.

Вплив норми висіву на якість зерна пшениці В.М. Бебякіним та ін. [10] оцінюється також неоднозначно. Вчені вважають, що норми висіву істотно не впливають на якість зерна пшениці, а фізіологічні та хіміко-технологічні показники якості є спадковими ознаками. На противагу їм О. К. Медведовський та П. І. Іващенко [80] відзначають істотні зміни якості зерна зазвичай за надмірно густого або зрідженого посіву.

Норма висіву - основний чинник, який регулює щільність стеблостою. При встановленні норми висіву слід ураховувати цілий комплекс інших чинників. Так, наприклад, норму висіву необхідно встановлювати з урахуванням способу сівби, сорту, попередника, кліматичних і ґрунтових умов, рівня агротехнології, зональних особливостей. Однак норма висіву не є сталою величиною навіть для однієї місцевості чи одного сорту. У кожному окремому випадку вона може бути встановлена з урахуванням посівних якостей насіннєвого матеріалу, способу сівби, а також призначення посівів [28, 52]. Аналогічні результати отримано в дослідженнях Dechev D. [153] і

Doll H. [154].

Вивченню й встановленню оптимальних норм висіву присвячено багато досліджень. Так, дослідження A. H. Lambers [145] і H. D. Cooper та ін. [147] Вони свідчать про те, що як зменшення, так і збільшення норм висіву зернових культур у порівнянні з оптимальною нормою призводять до зниження врожайності. Зріджені або надзвичайно густі стеблостої зменшують урожайність і якість зерна пшениці ярої.

В. А. Ростиславовим [105] встановлено, що у зріджених посівах, унаслідок незначної кількості продуктивних колосів на одиниці площі, виключається можливість одержання високих урожаїв і повної реалізації потенціалу продуктивності сорту. Збільшення норми висіву зернових культур може призводити до загущення посівів, внаслідок чого збільшується ймовірність ураження хворобами, вилягання, що нерідко призводить до «стікання» зерна.

Питання норм висіву виникло ще на початку становлення наукової агрономії. Упродовж усього періоду вивчення не існувало єдиної думки відносно рівня густоти рослин. М.І. Вавілов [16] і Н.С. Васильчук та ін. [17] радять зменшити норми висіву на родючих ґрунтах і збільшити їх на бідних, інші виступають за збільшення посівних норм на родючих ґрунтах. Враховуючи велику кількість чинників, які впливають на ріст і розвиток рослин, В. В. Моргун [85] пропонує норму висіву постійно уточнювати експериментально.

Визначення оптимальних норм висіву пшениці ярої в зв’язку з ростом інтенсифікації землеробства набуває все більш важливого значення. Б. М. Князєв [59] та Л. А. Рожко [106] вважають, що оптимальний стеблестій забезпечує оптимальне використання земельної площі, а це, в свою чергу, сприяє максимальній врожайності за даних умов. Норма висіву та спосіб сівби визначають площу живлення окремої рослини, а рівень урожайності зернових культур значно визначається густотою рослин і способом розміщення їх на поверхні ґрунту. Збільшення ж густоти рослин приводить

до погіршення їх вологозабезпеченості та до зменшення продуктивності.

Н. С. Беркутова [11], М. А. Бобро, А.О. Рожков і С. І. Міненков [12] стверджують, що при загущенні посівів спостерігається перевитрата насіння, недоцільно використовуються ґрунтова волога та поживні речовини. Зріджені посіви зернових культур також неповноцінно використовують ґрунтову вологу й поживні речовини, а також збільшується забур'яненість.

Результати досліджень О. В. Волинкіна [20] в різних ґрунтово-кліматичних зонах, свідчать про те, що в більш зволожених регіонах норму висіву слід збільшувати. Проте В. В. Гришко, В. І. Перебийніс і В. М. Рабштина [26] вважають, що на ґрунтах, добре забезпечених поживними речовинами й достатньо зволожених, норму висіву потрібно зменшувати. Такої ж думки дотримуються К. М. Олійник, В. М. Юла [89], В. В. Шелепов і М. М. Гаврилюк [136]. Вони стверджують, що при зменшенні норми висіву підвищується стійкість рослин до полягання, збільшується їх висота, озерненість і маса колосу. Разом з тим, як свідчать дослідження вчених J.W. Disk і R.R. Matsuo [155] і M. Eytler [156], за зменшення норми висіву збільшується продуктивність окремої рослини, проте не завжди збільшується врожайність.

У дослідженнях О. І. Шевченка [135] зустрічаємо дані про те, що при зменшенні посівних норм у порівнянні з рекомендованими можна отримати дещо вищий урожай за рахунок кращого розвитку кореневої системи, більш високого продуктивного кущіння та кращої озерненості колосу, збільшення маси 1000 насінин та ін.

Крім узагальнення досліджень, з різних аспектів, що стосуються густоти травостоїв, можна навести дослідження окремих вітчизняних і зарубіжних науково-дослідних інститутів, учених з даної проблеми. Так, дослідженнями В.А. Власенка та ін. [126] встановлено, що за всіх рівнів живлення у разі зменшення норми висіву збільшувалася маса 1000 насінин і вміст у зерні клейковини, проте зменшувалася натура зерна.

Як стверджує П. Е. Суднов [119], величина врожаю остаточно залежить

від кількості продуктивних пагонів і маси зерна в колосі. Зі збільшенням норми висіву кількість продуктивних пагонів збільшується, а маса зерна в колосі зменшується.

Науково-дослідними установами України накопичено великий експериментальний матеріал з вивчення норм висіву пшениці ярої в різних кліматичних зонах залежно від різних чинників [100].

Можна, наприклад, зіслатись на дослідження Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН [57], де встановлено, що високий урожай пшениця яра м'яка формує за густоти 400–500 продуктивних стебел на 1 м^2, а тверда – 450–500. Густота такого стеблостою забезпечується за норми висіву 4,5–5,0 млн шт/га схожих насінин пшениці м'якої після кращих попередників, а після гірших – 5,0–5,5 млн шт/га. Для пшениці твердої оптимальною нормою висіву після кращих попередників є 5,0–5,5 млн шт/га, а після гірших – 5,5–6,0 млн шт/га.

Б. К. Маркін [75] пропонує при встановленні норм висіву виходити з оптимальної щільності рослин у рядках посівів. Він стверджує, що оптимальне ущільнення в рядках не залежить від способів сівби в межах міжрядь 7,5–40 см.

Значну кількість досліджень щодо встановлення оптимальних норм висіву пшениці ярої та інших зернових культур проведено в різних кліматичних зонах Державною комісією з сортовипробування сільськогосподарських культур [32]. У Лісостеповій зоні встановлено, що залежно від умов норма висіву пшениці ярої може становити 4,0–6,5 млн шт. схожих насінин на 1 га [20, 24, 49].

А. Н. Павлов [94] дослідив, що у районах достатнього зволоження норму висіву збільшують до 6,0–7,0 млн зерен на 1 га. За сівби в ранні строки застосовують оптимальну норму висіву, а за більш пізніх строків або на забур'янених полях норму висіву збільшують.

За даними досліджень Л. В. Карпової [54] норма висіву пшениці ярої повинна бути для Степу України – 3,5–4,0 млн шт. схожого насіння на гектар;

для Лісостепу – 4,5–5,5 млн шт/га. У зоні надмірного зволоження західних областей – 5,0–6,0 млн шт. схожого насіння на гектар.

Однак, на думку Л. Н. Карцевої [60], норма висіву в районах Степу повинна бути нижчою 4,0–4,5 млн шт/га, у Лісостепу - 4,5–5,0, на Поліссі - 5,0–6,0 млн шт/га. Доцільно звернути увагу на досліди зарубіжних учених. Так, K. Das і S. Verma [152] стверджують, що високі норми висіву зменшують кількість пагонів рослин, а R.E. Hutchison [160] у свою чергу робить висновок, що зріджені посіви дають більше пагонів.

M. K. Abdel-Latif [143] встановив, що висота рослин значно зменшується з підвищенням норми висіву. Він обґрунтовує це конкуренцією між рослинами за поживні речовини та вологу. При цьому кількість пагонів на рослині також зменшується. Проте A. M. Hagras [158] висловлює протилежні думки. Він доводить, що збільшення висоти рослин у результаті підвищення густоти посіву можна пояснити боротьбою між ними за світло. Кількість пагонів на рослині й маса сухої речовини різко зменшуються зі збільшенням норми висіву.

A. E. Smidi і R.C. Tenkinson [169] стверджують, що кількість колосів на 1 га збільшується з підвищенням норм висіву. Найбільший урожай пшениці було одержано за норми висіву 134 кг/га. Величина врожаю й кількість колосів на гектар знаходилися у прямій залежності, а кількість зерна в колосі й кількість колосків – в обернено пропорційній. M.E. Haggag [158] прийшов до висновку, що норми висіву значно впливають на підвищення кількості колосів на 1 м^2 і на врожай зерна та соломи. Проте помітної різниці за врожайністю при нормах висіву 80 та 100 кг/га не спостерігалося. Кількість колосків і насінин у колосі зменшувалося зі збільшенням норми висіву.

A. A. Ibrahim [161] відзначає, що з підвищенням норми висіву пшениці ярої покращується ріст рослин і зменшується кількість продуктивних пагонів. Він також доводить, що зі зменшенням норми висіву збільшується інтенсивність накопичення сухої речовини рослинами. Розрахунок норм висіву проводиться на задану густоту продуктивного стеблестою на початок

збирання – 500–600 шт/м^2. Таку густоту забезпечують нормою висіву насіння пшениці ярої середньорослих сортів 4–4,5 млн; напівкороткостеблових - 4,5–5,0 (після чистих парів - 4,0 млн); короткостеблових – 5,0–5,5 млн і напівкарликових – 5,5–6,0 млн схожого насіння на 1 гектар.

Ф. А. Попереля та ін. [95], А. О. Рожков [108], З. І. Ситникова та ін. [116] і О. І. Шевченко та ін. [135] підтримують думку, що з погіршенням показників лабораторної схожості насіння збільшується розрив з польовою схожістю. Деякі вчені, зокрема В. К. Калічкін і Г. М. Захаров [52] зазначають, що польову схожість насіння визначають умови його проростання – температура, вологість ґрунту, повітряного і світлового режиму. За даними Н.В. Мачнева та С.А. Семіна [77], на повноту сходів, тобто на повноту реалізації норми висіву насіння, впливають строки сівби. Тобто залежно від строків змінюється і реалізація потенціалу таких чинників як вода, світло і температура

М. А. Бобро, А. О. Рожков і С. І. Міненков [12] також відзначають залежність умов вегетації, починаючи від сходів, від основних погодних чинників. При цьому важливу роль відводять строкам сівби. За сівби в різні терміни насіння і рослини, природно, потрапляють у різні умови зростання. Зміна гідротермічних чинників у період проходження рослинами пшениці окремих фаз розвитку за різних термінів сівби змінює календарні терміни проходження. За підвищених норм висіву, на думку В. І. Овсянникова [88], ріст і врожайність пшениці ярої можуть знижуватись за рахунок недотримання мінімально необхідного розосередження насіння, внаслідок чого буде незадовільна рівномірність розміщення рослин у посіві.

Виходячи з вищевикладеного, можемо стверджувати, що суперечливість думок учених з питань впливу норм висіву на врожайність та якість зерна пшениці вимагає подальшого вивчення цього питання в конкретних умовах вирощування з урахуванням біологічних особливостей сортів пшениці ярої.

1.4 Вплив попередника на продуктивність пшениці ярої

Одним із важливих чинників формування врожайності пшениці ярої є вибір попередника, а тому впровадження науково-обгрунтованих сівозмін - одне із найважливіших завдань агрономії [50].

В. А. Власенко та ін. [100] вважають, що наукові принципи побудови сівозмін спрямовано на оптимізацію взаємодії рослин з ґрунтом і між собою. Науково-обґрунтоване чергування культур у сівозміні передбачає, з одного боку, правильний вибір сприятливих для вирощування культур попередників, а з другого – оптимальне насичення сівозмін одновидовими культурами й періодичність вирощування їх у полях. Завдяки такій побудові сівозміна максимально виконує одну з основних біологічних функцій - фітосанітарну, а також зменшує застосування хімічних засобів захисту врожаю.

В. М. Бебякін та ін. [10] і В. І. Русанов [109] стверджують, що сівозміна є одним з особливо важливих агротехнологічних важелів позитивного впливу на врожайні якості зернових культур. Неправильне розміщення пшениці ярої у сівозміні веде до виснаження ґрунтів, зменшення їхньої родючості. Так, за даними А. А. В'юшкова [23], середня врожайність пшениці ярої за беззмінного посіву 2,25 т/га, а в сівозміні – 3,21 т/га.

Слід відзначити, що дані про підвищення продуктивності монокультури зернових у порівнянні з вирощуванням їх у сівозміні не підтверджуються більшістю вчених. Встановлено, що вирощування культур у сівозміні забезпечує більш високий рівень урожайності в порівнянні з повторними й беззмінними посівами. Добрива дещо зменшують дипресуючий ефект, проте не в достатній мірі [59].

Пшениця яра досить вибаглива до попередника, який впливає на накопичення вологи й поживних речовин у ґрунті та на забур'яненість поля. На думку В. Е. Надежкиної [86], попередники значно впливають на рівень забур'яненості посіву пшениці ярої. Дію попередника на яру пшеницю вивчали й вивчають у всіх кліматичних зонах. Цій темі присвячено значну

кількість наукових праць [92]. Відповідно до висновків учених, кращим попередником пшениці ярої, після якого накопичується найбільша кількість вологи в ґрунті і поле залишається чистим від бур'янів, майже в усіх зонах вирощування виступає чистий пар. Це підтверджено великою кількістю досліджень В. І. Овсяннікова [88], А. А. Орлов [91], О. Н. Фоміна та ін. [130]. Проте для Лісостепу такий попередник нереальний, тому навіть досліди, проведені на Далекому Сході Ф. М. Стрижовою [118], свідчать про позитивні результати, одержані не лише при сівбі пшениці по чистих парах, а також і після кукурудзи та сої. При цьому встановлено, що меншу забур'яненість мають посіви після сої у вологі роки.

Досліди, проведені у різних ґрунтово-кліматичних умовах С.М. Каленською та ін. [51] і В. П. Усовим та ін. [129] свідчать про те, що кукурудза на зерно, на відміну від буряку цукрового для пшениці ярої виступає більш доцільним попередником.

Ж. А. Касарбаєвим, А.І. Кідракіною [55] встановлено, що зернобобові культури є добрими попередниками ярих зернових. Перевага їх як попередників полягає в фізіологічних властивостях, проте при застосуванні високого рівня агротехнології та внесенні добрив їхня перевага зменшується. У регіонах, де пшениця яра займає більше площі, ніж озима, її висівають після сидерального пару, багаторічних трав, зернобобових і просапних культур [140].

У Казахстані, на більшості сортодільниць, найвища врожайність була одержана після кукурудзи на зерно – 30,6 ц/га, сої – 25,0 ц/га [78]. Ф. Ф. Мингазов, К. Г. Шамсутдинова та Ф. Ш. Шайхутдинов [82] в умовах Північного Казахстану кращими попередниками пшениці ярої називають чистий пар, кулісні пари, з непарових – сою.

Значну кількість різноманітних дослідів з питань впливу попередників на врожайність пшениці ярої проведено в Україні для кожної окремої зони. Так, за даними Уманської і Черкаської дослідних станцій в умовах південної і південно-західної частини Правобережного Лісостепу України кращими

попередниками пшениці ярої слід вважати удобрені просапні культури: кукурудзу на зерно, баштанні культури, сою, просо широкорядного посіву, удобрену озимину та буряк цукровий [127]. А результати досліджень Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва [90] (Лівобережний Лісостеп) показують, що сучасні сорти пшениці ярої м'якої і твердої по-різному реагують на попередники. Так, для пшениці м'якої кращим попередником була соя, а для твердої - кукурудза на зерно. Буряк цукровий, як попередник, забезпечував більш низький рівень урожайності як м'якої, так і твердої пшениці. За даними цього ж інституту врожайність пшениці ярої в середньому за три роки після кукурудзи на зерно становила - 18–20 ц/га, а після травосуміші – 15,4 ц/га.

М. Ф. Аміровим [5] встановлено, що врожайність пшениці ярої була досить низькою як для середнього за три роки: після кукурудзи на зерно - 1,79 т/га, після сої – 1,56 т/га, після злакових багаторічних трав лише - 1,07 т/га. На Білоцерківській дослідній станції також врожайність пшениці ярої в середньому за сім років після багаторічних трав була на 0,1 т/га нижчою ніж після кукурудзи на зерно. У багаторічному стаціонарному досліді Миронівського НДІСГ ім. В. М. Ремесла врожайність пшениці ярої за п'ять років склала: при розміщенні її після кукурудзи на зерно – 3,68–3,76 т/га, а після стерньового попередника – 3,46–3,58 т/га [128]. У дослідженнях І. Д. Примака [99] в середньому за три роки, кращим попередником пшениці ярої була соя на зерно. Урожайність пшениці ярої після сої на зерно становила 1,94 т/га, після кукурудзи на зерно – 1,72, після буряку – 1,67, після соняшнику – 1,50 т/га.

У Західному Лісостепу в середньому за три роки врожайність пшениці ярої після картоплі і буряку цукрового досягала рівня 2,8–3,0 т/га, після кукурудзи на зерно – 3,1–3,3 т/га [89]. В. Дреєр [34], І. М. Свидинюк і В. М. Юла [113], підводячи підсумок практики багатьох сільськогосподарських формувань Західного Лісостепу, стверджують, що роль просапних культур як попередників збільшується, коли вони

вирощуються за високої агротехнології й дають добрі врожаї. Так, у товаристві з обмеженою відповідальністю ім. Шевченка Пустомитівського району Львівської області в 2009–2010 рр. урожайність пшениці ярої після кукурудзи на зерно була в середньому на 2,0 т/га більше, ніж після картоплі.

Упродовж 2006–2009 років у Харківському національному університеті ім. В. В. Докучаєва вивчали вплив попередників на врожайність пшениці ярої. Після буряку цукрового в середньому за чотири роки врожайність досягла рівня 2,58 т/га, а після кукурудзи на зерно – 2,63 т/га [124].

У дослідженнях В. А. Зикіна та ін. [48] врожайність пшениці після сої і кукурудзи досить висока – 40–45 ц/га. Досліди І. П. Таланова [121] були спрямовані на вивчення впливу попередників на продуктивність й урожайність пшениці ярої кореневими гнилями. Найгірший результат було одержано після буряку цукрового. На підставі цього вчений робить висновок: щоб знизити ураженість пшениці ярої кореневими гнилями й підвищити врожайність, доцільно вибирати такі попередники, як зернобобові та багаторічні трави.

Пшениця яра отримала широке розповсюдження в усьому світі. Наприклад, у Канаді вона є однією з найважливіших зернових культур, її вирощують у сівозмінах з короткою ротацією. У цій країні поширення отримали такі її попередники, як багаторічні злакові й бобові трави, пари, жито, льон олійний [169].

Наведений огляд наукових публікацій свідчить про те, що в Україні та за її межами дослідження з вивчення формування продуктивності сортів пшениці ярої (урожайності та якості) залежно від строку сівби та норми висіву проводили та проводять систематично. Проте погляди на ці проблеми неоднозначні та часто суперечливі, а тому вимагають постійного вивчення для адаптування технології вирощування пшениці ярої стосовно кожної конкретної зони, ґрунтово-кліматичних умов, рівня культури землеробства, сортових особливостей.

Висновки за розділом

Нині актуальним є вирішення проблеми оптимізації основних елементів агротехнології за умов максимального збереження ресурсів, що тісно взаємов’язано з економічними аспектами вирощування пшениці. На вирішення цих задач і спрямовані наші дослідження.

На основі огляду літератури і ознайомлення з практичними питаннями технології вирощування пшениці ярої на виробництві програма включала дослідження ефективності вирощування сортів різних груп стиглості після попередників за неоднакових строків сівби і норм висіву.

РОЗДІЛ 2
УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Ґрунтово-кліматичні та погодні умови

Дослідження проводилися впродовж 2009–2011 рр. на дослідному полі навчально-науково-виробничого відділу Уманського національного університету садівництва, розташованому в Маньківському природно-сільськогосподарському районі Середньо-Дніпровсько-Бузького округу Лісостепової Правобережної провінції України з географічними координатами за Гринвічем 48°46′ північної широти, 30°14′ східної довготи. Висота над рівнем моря – 245 м.

Рельєф дослідного поля являє собою вирівняне плато водорозділу з пологими (1–2°) схилами південно-східної та північно-західної експозиції. Підземні води залягають на глибині 22–24 м, тому польові культури використовують переважно вологу, що накопичується у ґрунті з атмосферних опадів.

Ґрунт дослідного поля чорнозем опідзолений важкосуглинковий на лесі. Ґрунти цієї різновидності займають близько 16 % загальної площі Лісостепу України і найпоширеніші в Правобережній його частині. Вони характеризуються відносною однорідністю гранулометричного і валового хімічного складу по профілю, вилуженістю його від легкорозчинних солей, ілювіальним характером розподілу карбонатів, значним накопиченням елементів живлення в гумусовому горизонті. Вміст гумусу в орному шарі 3,2–3,3 %, ступінь насиченості основами в межах 90–93 %, реакція ґрунтового розчину середньокисла ($pH_{сол}$ 5,5), гідролітична кислотність - 1,9–2,3 смоль/кг ґрунту, вміст рухомих сполук фосфору і калію за Чириковим (ДСТУ 4115–2002) – 100–115 мг/кг, азоту лужногідролізованих сполук (за Корнфілдом) - 100–110 мг/кг ґрунту.

Отже, властивості ґрунту, на якому проводилися дослідження, і рельєф

дослідного поля за своїми особливостями відповідають ґрунтовим різновидностям помірно континентальної східноєвропейської фації, в межах якої можуть бути розповсюджені отримані в дослідах результати.

За кількістю опадів район характеризується періодичними посухами (2–3 роки, а в окремі періоди і 3–5 років за десятиліття посушливі) і відноситься до підзони нестійкого зволоження.

За даними метеостанції Умань, середньобагаторічна кількість опадів (за 1961–1990 рр.) складає 633 мм, проте в окремі роки спостерігаються значні відхилення (табл. 2.1).

Опади впродовж року розподіляються нерівномірно. В теплий період (квітень–жовтень) випадає близько 70 % річної їх кількості. За тепловим режимом клімат регіону помірно-середньоконтинентальний. Безморозний період продовжується 160–170 діб. Перші осінні заморозки спостерігаються на початку жовтня. Гідротермічний коефіцієнт складає 1,1–1,2; період з середньодобовою сумою температур, що перевищують 10°С - 2500–2700, триває 140–160 діб, а з температурою понад 5°С – 225 діб.

Весна починається переходом середньодобової температури повітря через 0°С і продовжується майже два місяці. Вона настає порівняно швидко, проте сніг тане повільно і поверхневі стоки рідко бувають значними, що сприяє вбиранню більшої частини талих вод і накопиченню запасів вологи в ґрунті у весняний період.

Літо розпочинається переходом середньодобової температури повітря через 15°С. Літній період характеризується високими температурами з середнім показником 19°С та коливаннями в окремі роки від 17 до 22°С. Теплий і вологий період цього сезону сприяє нормальній вегетації сільськогосподарських культур. Проте переважаючі західні вітри приносять значну кількість опадів. В окремі роки буває літня посуха, з тривалим і значним дефіцитом опадів та підвищеною температурою повітря.

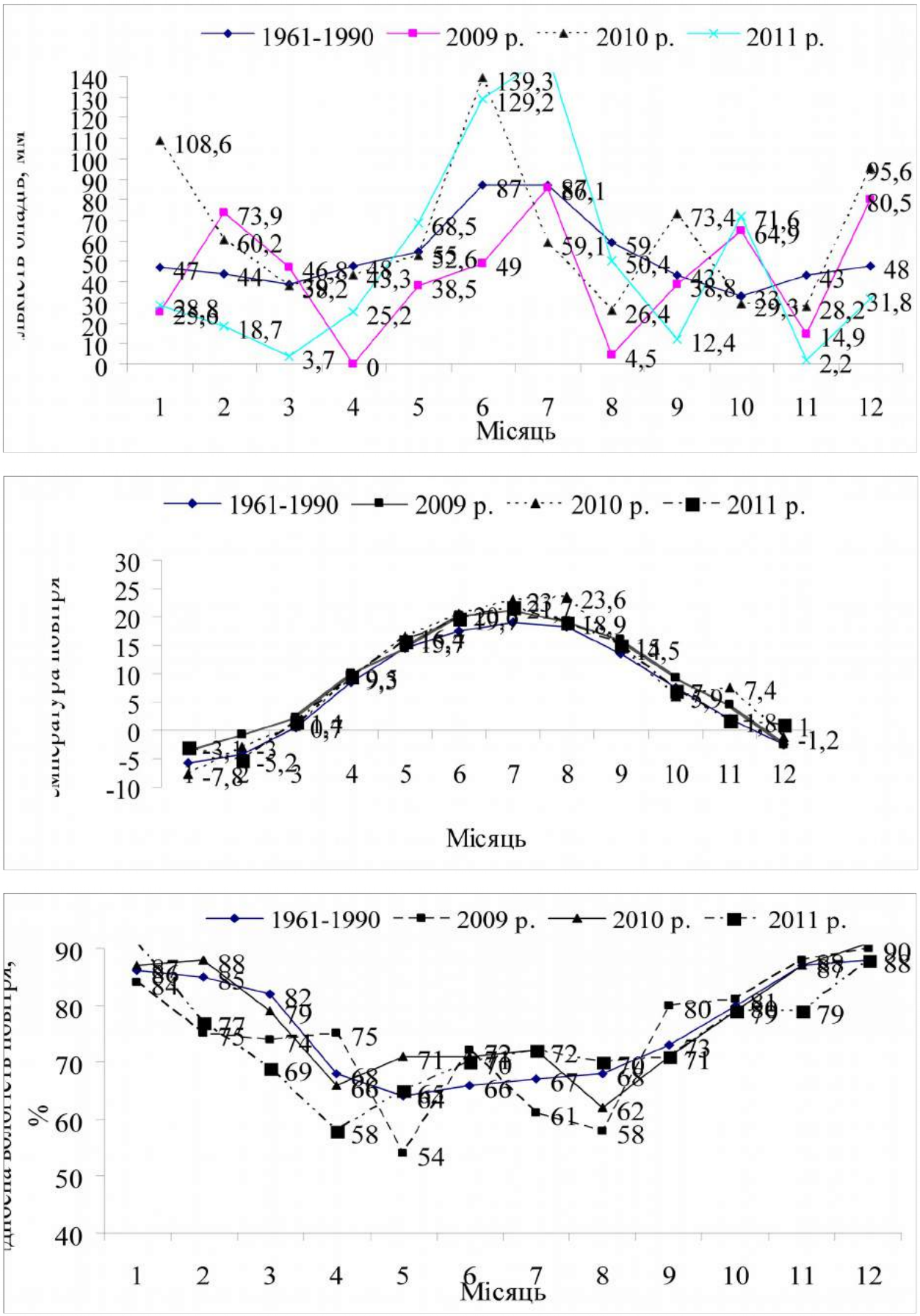


Рис. 2.1 Метеорологічні умови в роки проведення досліджень (за даними метеостанції Умань)

Осінь переважно тепла, сонячна, іноді тривала. Перехід середньодобової температури через 10°С спостерігається в середині жовтня. Погода стає хмарною і дощовою, відмічаються перші приморозки. Для пізньої осені характерна мінлива температура з періодичним випаданням дощу і снігу, які сприяють поповненню запасів вологи в ґрунті.

Зима переважно м'яка, з частими відлигами і хмарною погодою. Середня температура повітря в найхолоднішому місяці січні – 6°С. Ґрунт часто розмерзається, що сприяє кращому засвоєнню зимових опадів. Під час відлиг температура може підвищуватися до +9 – +12°С, що супроводжується утворенням крижаної кірки [2].

У цілому кліматичні умови регіону сприятливі для вирощування більшості сільськогосподарських культур помірного поясу. Проте несприятливі особливості погоди в окремі роки призводять до значного зниження врожаю зерна пшениці ярої.

Погодні умови за період проведення досліджень (2009–2011 рр.) були нестабільними порівняно з середньобагаторічними показниками. Так, 2009 рік характеризувався нерівномірним розподілом опадів за вегетацію пшениці ярої та повільним наростанням тепла на початку вегетації. Квітень був сухим і теплим, вологи у метровому шарі ґрунту було недостатнім для отримання дружніх сходів. За квітень – липень випало 173,6 мм опадів. Контрастність температурного режиму і нерівномірність випадання опадів вегетаційного року викликали екстремальні умови для життєдіяльності рослин, унаслідок чого виявилася найнижча продуктивність пшениці ярої за період проведення досліджень.

Погодні умови 2010 року характеризувались достатньою кількістю опадів. Так, за період квітень–липень випало 294,3 мм опадів, що в 1,1 раза більше порівняно з середньобагаторічним показником. Літо 2010 року видалося теплим. Так, середня температура повітря в червні переважала середньобагаторічний показник на 3°С, липня – на 4°С, найвищою вона була в серпні (23,6°С), що на 5,4°С вище середньобагаторічної.

Навесні 2011 року кількість опадів у березні–квітні була критично малою (відповідно 3,7 та 25,2 мм), яка компенсувалася значною їх кількістю в травні та особливо в червні–липні. Температурні умови літнього періоду 2011 року виявилися сприятливіші для формування найвищого врожаю зерна пшениці ярої за три роки проведення досліджень. Так, за період квітень–липень випало 373,6 мм опадів, що в 1,3 раза більше порівняно з середньобагаторічним показником.

Відносна вологість повітря впродовж років досліджень мала незначні відхилення від середньобагаторічних показників.

Отже, погодні умови в роки проведення були типовими для регіону досліджень, проте в окремі періоди пшениці ярої були певні відхилення окремих елементів погоди від середньобагаторіних показників. Це дозволило визначити їх вплив на ріст і розвиток сортів пшениці ярої та ефективність різних елементів агротехнології.

2.2 Методика проведення досліджень

Програмою наших досліджень передбачалось встановлення оптимальних для регіону прийомів підвищення врожайності та покращення якості зерна пшениці ярої в умовах південної частини Правобережного Лісостепу України на основі вивчення впливу:

– норм висіву, попередників та строків сівби на структуру та якість урожаю різностиглих сортів пшениці,

– встановлення взаємозв’язку між строками сівби, нормами висіву та попередниками на ріст, структуру і якість урожаю пшениці ярої.

У дослідах використано сорти пшениці м’якої ярої Вітка та Колективна 3. Досліджували три строки сівби: I – за настання фізичної стиглості ґрунту (2009 рік – 29 березня, 2010 рік – 2 квітня, 2011 рік – 28 березня); II – проводили через 5 діб після першого строку; III – проводили через 5 діб після другого строку сівби та різні норми висіву (4, 5, 6 млн шт./га). Варіанти з

різними строками та нормами висіву розміщували після кукрудзи на зерно та сої.

Агротехнологія вирощування пшениці ярої загальноприйнята для Правобережного Лісостепу України [14, 92].

Сорт Вітка характеризується такими ознаками: сходи мають слабке антоціанове забарвлення; кущ прямостоячої форми; стебло середньої товщини, міцне, має середній восковий наліт; листок зелений, середній за довжиною та розміром; колос білий, веретеноподібний, середньої довжини та щільності з остюками середньої довжини на верхівці; плече середньої ширини, злегка скошене; зубець середньої довжини, злегка зігнутий. Зернівка червона, крупна, маса 1000 зерен 41,7 г.

Вегетаційний період - 89–91 діб. Стійкість до вилягання 8,5 балів. Стійкість до посухи 8,2 бала. Сорт придатний для підсівання зрідженої пшениці озимої; посухостійкий; стійкий проти вилягання та ураження основними хворобами, проти проростання зерна в колосі. Висота рослин 80–100 см.

Відзначається високим вмістом білка в зерні (14,2–15,1 %) і сирої клейковини (28,4–30,1 %). Сила борошна 268 о.а., об’єм хліба із 100 г борошна - 980 мл, ІДК - 80 о.п., загальна хлібопекарська оцінка - 3,8–4,0 бали [56].

Сорт Колективна 3. Оригінатор – Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр’єва. Характеризується високою врожайністю, яка у конкурсному сортовипробуванні сягала 5,8 т/га, що на 0,36 т/га вище від національного стандарту – Харківська 6. У дослідах виявив себе як середньостиглий сорт. Має слабке антоціанове забарвлення сходів. Кущ прямостоячої форми. Стебло середньої товщини, міцне, має середній восковий наліт. Висота рослин 97–100 см. Листок зелений, середній за довжиною та розміром. Колос білий, веретеноподібний, середньої довжини та щільності. На верхівці колоса наявні остюки середньої довжини. Плече середньої ширини, злегка скошене. Зубець середньої довжини, злегка зігнутий. Зернівка червона, крупна. Маса

1000 зерен 41,7 г. Стійкість до вилягання 8,5 балів, а до засухи 8,2 бала. Стійкість до хвороб: борошнистої роси - 7 балів, бурої іржі – 8 балів.

Середня урожайність зафіксована по зоні Полісся 3,39 т/га, Степу - 35,3, Лісостепу – до 5,83 т/га. Натура зерна становить 750–770 г/л, склоподібність – 98 %, вміст сирої клейковини до 30 %, білка - до 16 %, сила борошна – 300 о.а. Сорт віднесений до цінних пшениць. За достатньої кількості опадів вищі врожаї формуються після кукурудзи на силос, кукурудзи на зерно, сої, картоплі, буряку цукрового [57].

Площа дослідної ділянки - 36 м^2, облікова 30 м^2, повторність триразова. Розміщення ділянок послідовне. Спостереження, обліки й аналізи проведені за сучасними методиками [33, 36, 37, 81].

Фенологічні спостереження проводили за Методикою державного сортовипробування сільськогосподарських культур [80]. Наростання вегетативної маси і накопичення сухої речовини впродовж вегетації пшениці ярої визначали шляхом відбору проб у двох несуміжних повтореннях з 0,33 погонного метра з двох суміжних рядків. Відбір і підготовку зразків ґрунту до аналізу проводили згідно з ДСТУ4287:2004 і ДСТУ ISO 11464:2007. Зразки рослин відбирали у фази кущіння, виходу в трубку, колосіння та повної стиглості. В них визначали вміст сухої речовини термогравіметричним методом за ДСТУ11465–2001.

Упродовж вегетаційного періоду сортів пшениці ярої визначали площу листової поверхні за методикою О. О. Ничипоровича [87] (вимірюючи довжину, ширину листка та перемноживши на перевідний коефіцієнт, який для злакових культур з лінійною формою становить 0,67). Чисту продуктивність фотосинтезу (г/м^2 за добу) визначали за формулою

$$\text{ЧПФ} = \frac{B2 - B1}{\frac{1}{2}(Л1 + Л2) \times T},$$

де B_1 – суха біомаса 10 рослин у перший строк визначення, г;

B_2 – суха біомаса 10 рослин у другий строк визначення, г;

$Л_1$ – площа листків 10 рослин у перший строк визначення, $м^2$;

$Л_2$ – площа листків 10 рослин у другий строк визначення, $м^2$;

Т – кількість діб між першим і другим строками.

Кількість бур'янів визначали по діагоналі ділянки на чотирьох фіксованих облікових майданчиках розміром 0,25 $м^2$ (0,2×1,25 м) [92]. Облік урожаю сортів пшениці ярої проводили суцільним поділяночним збиранням прямим комбайнуванням, урожай соломи – розраховували за співвідношенням із зерном у пробах рослин. Визначення структури врожаю проводили за методикою М.О. Майсуряна [74].

Для оцінки якості зерна сортів пшениці ярої визначали вміст білка за ДСТУ 4117: 2007, вміст клейковини в зерні за ГОСТ 13586.1–68, натуру зерна – гравіметричним методом (ГОСТ 10840−64), склоподібність за ГОСТ 10987-76 і масу 1000 зерен – за ГОСТ 10842–89. Умовний вихід борошна розраховували за методикою, що описана в «Правилах організації і ведення технологічного процесу на борошномельних заводах» (Стрій, 1998). Лабораторну схожість та енергію проростання визначали за ДСТУ 4138–2002 [30].

Хімічні аналізи ґрунту, рослин та зерна пшениці ярої проводили на кафедрах рослинництва, агрохімії і ґрунтознавства та в лабораторії масових аналізів Уманського національного університету садівництва (свідоцтво про реєстрацію № А 06 – 203).

Економічну ефективність елементів агротехнології пшениці ярої розраховували за технологічними картами та відповідними рекомендаціями на основі цін, що склалися на ринку осінню 2011 року. Енергетичну ефективність застосування добрив визначали за методикою викладеною А. Х. Шеуджен [138].

Статистичну обробку даних проводили методом дисперсійного аналізу трифакторного польового досліду, використовуючи сучасні комп'ютерні технології (ПІК «Agrostat», MS Office Excel).

Для оцінки тісноти зв'язку між показниками, що вивчалися,

використовували шкалу R.E. Chaddock, яка за величини коефіцієнта детермінації 0,1–0,3 – слабка, 0,3–0,5 – помірна, 0,5–0,7 - істотна, 0,7–0,9 - висока, 0,9–0,99 – дуже висока.

РОЗДІЛ 3
БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ АГРОЦЕНОЗІВ ПШЕНИЦІ ЯРОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ОКРЕМИХ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ

3.1 Польова схожість та виживання рослин пшениці ярої

Д. М. Алімов [3] та ін. [4, 10] вважають, що одним із найважливіших елементів сівби сільськогосподарських культур є кількість рослин на одиницю площі, яка може змінюватися впродовж вегетаційного періоду. Під час формування кількості продуктивного стеблестою визначальною є фаза сходів, оскільки не все висіяне насіння дає життєздатні проростки, що впливає на показник польової схожості.

У дослідженнях П. К. Іванова [49] за сівби пшениці ярої на забур'янених полях, бідних ґрунтах і в умовах достатнього зволоження норму висіву рекомендується збільшувати на 10–15 %. Запізнення з сівбою може зумовити зниження врожайності на 20–25 %. Проте норма висіву істотно змінюється залежно від сорту, строку сівби, попередника тощо.

В. А. Ананьєв [6] вважає, що важливим чинником для одержання сходів пшениці ярої є запаси вологи в посівному та орному шарах на період сівба–сходи. Дослідженнями встановлено, що 10 мм продуктивної вологи у посівному шарі 0–10 і 20 мм у шарі 0–20 см на період сівби є достатнім.

Дані, наведені в табл. 3.1, показують, що запаси продуктивної вологи істотно змінювались залежно від строку сівби та шару ґрунту. Найменші запаси вологи були у 2009 році, що було зумовлено відсутністю опадів у квітні. Проте сходи одержано за рахунок запасів вологи, які були у березні. У 2010 і 2011 роках запас вологи був істотно більшим порівняно з 2009 роком ($НІР_{05}=1,0–1,2$).

Слід зазначити, що запаси вологи у посівному та орному шарах зменшувались з 11–22 мм за першого строку сівби до 7–19 мм за третього

строку сівби залежно від року дослідження.

Таблиця 3.1

Запас продуктивної вологи у ґрунті залежно від строку сівби, мм

Строк сівби	2009 р.		2010 р.		2011 р.	
	Шар ґрунту, см					
	0–10	0–20	0–10	0–20	0–10	0–20
1	11	20	12	22	11	20
2	8	18	11	21	10	20
3	7	16	11	19	9	18
$НІР_{05}$	*1,0*	*1,2*	*1,0*	*1,1*	*1,2*	*2,1*

У результаті проведених досліджень встановлено, що польова схожість насіння пшениці ярої після сої істотно змінювався залежно від варіанту досліду і року досліджень (табл. 3.2). Так, у сорту Вітка в середньому за три роки він знижувавуся з 86,6–87,1 % за першого строку сівби до 83,0–83,6 % за третього строку сівби залежно від норми висіву. Слід зазначити, що норма висіву також знижувала польову схожість насіння на 1–2 % залежно від строку сівби.

Подібну закономірність встановлено за вирощування пшениці ярої після кукурудзи на зерно, польова схожість якої ще більше знижувалась до 81,8–85,7 % залежно від варіанту досліду.

Польова схожість насіння пшениці ярої сорту Колективна 3 залежно від досліджуваних елементів технології змінювалась подібно до сорту Вітка.

Польова схожість змінювалась залежно від погодних умов років досліджень. Так, гірші умови зволожування 2009 року спричинили нижчі показники польової схожості, які змінювалися в межах 68,4–74,2 % залежно від варіанту досліду. У кращих за погодними умовами 2010 і 2011 роках польова схожість була на 26–35 % більшою порівняно з 2009 роком.

Показник польової схожості на рівні 85 % для ранніх ярих може бути достатнім, оскільки пшениця, навіть за більш значного зниження кількості рослин на одиниці площі компенсує дефіцит стебел кущінням [1, 6, 8, 11].

Таблиця 3.2

Польова схожість насіння пшениці ярої залежно від строку сівби, норми висіву і попередника, %

Варіант досліду			Сорт Вітка				Сорт Колективна 3			
А)Строк сівби (чинник	Норма висіву, млн.шт./га (чинник В)	С)Попередник (чинник	2009 р.	2010 р.	2011 р.	Середнє	2009 р.	2010 р.	2011 р.	Середнє
I	4	Соя	74,2	93,7	93,4	87,1	74,6	93,4	93,4	87,1
	5		74,0	93,4	93,0	86,8	74,2	93,0	93,1	86,8
	6		73,8	93,0	93,0	86,6	74,0	92,7	92,8	86,5
II	4		72,3	93,0	92,8	86,0	72,1	92,0	91,8	85,3
	5		72,1	92,7	92,3	85,7	71,8	91,5	91,2	84,8
	6		72,0	92,4	92,0	85,5	71,6	91,1	91,0	84,6
III	4		68,4	91,8	90,7	83,6	69,2	91,6	90,7	83,8
	5		68,1	91,5	90,2	83,3	68,7	91,3	90,5	83,5
	6		68,0	91,1	90,0	83,0	68,5	91,0	90,0	83,2
I	4	Кукурудза на зерно	73,0	92,2	92,0	85,7	73,2	92,2	92,5	86,0
	5		72,8	92,0	91,5	85,4	72,7	91,7	92,0	85,5
	6		72,5	91,7	91,1	85,1	72,4	91,4	91,4	85,1
II	4		71,0	91,8	91,9	84,9	71,5	91,0	90,8	84,4
	5		70,7	91,7	91,4	84,6	71,1	90,4	90,2	83,9
	6		70,5	91,3	91,0	84,3	71,0	90,0	90,0	83,7
III	4		67,2	90,5	89,9	82,5	68,0	90,2	90,0	82,7
	5		67,0	90,1	89,3	82,1	67,6	89,8	89,7	82,4
	6		66,7	89,7	89,0	81,8	67,2	89,4	89,4	82,0
НІР$_{05}$		*А*	*1,5*	*1,7*	*1,6*	–	*1,6*	*1,7*	*1,6*	–
		В	*1,0*	*1,2*	*1,2*	–	*1,1*	*1,3*	*1,2*	–
		С	*1,1*	*1,5*	*1,4*	–	*1,2*	*1,5*	*1,4*	–

Проте, враховуючи, що на формування продуктивності агрофітоценозу пшениці мають вплив абіотичні та біотичні чинники, робити висновки щодо переваг того чи іншого варіанту досліду немає достатніх підстав, оскільки на формування врожайності пшениці також впливають кущіння, продуктивність колосу, фотосинтетична діяльність посіву тощо.

Виживання рослин пшениці ярої у сорту Вітка змінюється від 76 % до

83 % залежно від варіанту досліду (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Виживання рослин сортів пшениці ярої залежно від елементів агротехнології, %

Варіант досліду			Сорт Вітка				Сорт Колективна 3			
Строк сівби (чинник А)	В)Норма висіву, млн шт./га (чинник	Попередник (чинник С)	2009 р.	2010 р.	2011 р.	Середнє	2009 р.	2010 р.	2011 р.	Середнє
I	4	Соя	75,1	87,9	80,2	81,1	74,2	85,8	80,8	80,3
	5		74,9	89,9	81,3	82,0	76,3	87,4	81,8	81,8
	6		69,9	84,4	74,9	76,4	66,8	81,1	77,0	75,0
II	4		72,9	88,2	78,4	79,8	74,5	86,6	80,7	80,6
	5		72,0	86,2	78,1	78,8	72,8	85,4	78,4	78,9
	6		67,1	81,5	72,8	73,8	65,9	78,3	72,5	72,2
III	4		72,2	91,2	78,1	80,5	75,3	88,1	80,3	81,2
	5		70,4	89,3	75,8	78,5	70,9	86,3	76,4	77,9
	6		64,9	82,1	71,3	72,8	64,5	79,2	71,2	71,6
I	4	Кукурудза на зерно	74,4	86,8	79,5	80,2	74,2	86,1	80,6	80,3
	5		75,3	90,7	81,5	82,5	75,4	86,7	81,0	81,0
	6		68,0	81,6	72,0	73,9	66,5	78,6	73,9	73,0
II	4		72,5	87,4	77,9	79,3	73,5	85,1	80,8	79,8
	5		73,5	88,5	78,7	80,2	72,5	86,3	79,7	79,5
	6		66,0	81,3	71,4	72,9	64,5	75,7	71,2	70,5
III	4		72,9	92,5	78,5	81,3	76,0	88,8	80,6	81,8
	5		69,5	88,4	75,0	77,6	68,5	83,6	76,0	76,0
	6		64,8	83,6	80,2	76,2	63,1	78,3	70,6	70,7
$НІР_{05}$		*A*	*1,4*	*1,2*	*1,2*	–	*1,4*	*1,2*	*1,1*	–
		B	*1,2*	*1,0*	*1,1*	–	*1,2*	*1,0*	*1,2*	–
		C	*1,3*	*1,3*	*1,3*	–	*1,3*	*1,3*	*1,3*	–

Із підвищенням норми висіву та пізнішого строку сівби цей показник істотно знижувався в середньому і за роки досліджень. Так, за другого та третього строку сівби виживання рослин знижувалось на 2–11 % порівняно з

першим строком залежно від норми висіву.

Найбільше виживання рослин одержано за першого строку сівби нормою висіву 4 і 5 млн шт/га після попередників соя та кукурудза, де він становив 80–81 %.

Подібно до сорту Вітка змінювався показник виживання рослин пшениці ярої у сорту Колективна 3. Так, найвище виживання рослин отримано за першого строку сівби нормою висіву 4 і 5 млн. шт/га та незалежно від попередника, що змінювались від 80,3% до 81,8%. Найменше виживання рослин було за норми висіву 6 млн шт./га третього строку сівби.

Найнижче виживання рослин пшениці ярої, за роки проведення досліджень, отримано в 2009 році, яке у сорту Вітка змінювалося в межах 64,8–75,1% залежно від елементів агротехнології та 63,1–74,2% у сорту Колективна 3. У сприятливішому за погодними умовами 2010 році виживання рослин змінювалось від 83,6 % до 89,9 % залежно від варіанту досліду в сорту Вітка та від 78,3 % до 87,4 % у сорту Колективна 3. У 2011 році цей показник змінювався від 75,0 % до 81,3 % у сорту Вітка та від 70,6 % до 81,8 % у сорту Колективна 3.

3.2 Тривалість фаз росту та розвитку рослин сортів пшениці ярої

Відомо, що пшениця яра відзначається коротким вегетаційним періодом, тривалість якого залежить від біологічних особливостей сорту, ґрунтово-кліматичних умов і елементів технології вирощування [9].

Пшениця яра - культура раннього строку сівби, сходи якої з’являються за температури +6…+7°С, хоча насіння її здатне проростати за температури ґрунту +1…+2°С. Проте найбільш сприятлива температура для проростання насіння +8…+12°С. Сходи витримують короткочасні заморозки до –10°С [3, 44, 49].

Результати досліджень В.А. Богданця [13] та ін. [40, 45] свідчать, що господарська цінність будь-якого сорту та його придатність для вирощування

в різних ґрунтово-кліматичних зонах визначається його еколого-біологічними особливостями, особливо тривалістю періоду вегетації і характером динаміки певних етапів розвитку.

Численними дослідженнями [13, 27, 28, 40, 102] встановлено, що тривалість міжфазних періодів і всього росту та розвитку рослин пшениці ярої залежить від низки чинників: сортових особливостей, температури, поживного режиму ґрунту, вологості повітря, кількості опадів тощо. Проте тривалість періоду сходи–колосіння більше зумовлена біологічними особливостями сорту та в меншій мірі зовнішніми умовами, ніж тривалість періоду колосіння–достигання, який часто скорочується внаслідок впливу несприятливих чинників навколишнього природного середовища (посуха, хвороби), що зумовлює передчасне відмирання листків.

У наших дослідженнях різниця тривалості періоду вегетації сходи – колосіння пшениці ярої залежно від року дослідження та елементів агротехнології була істотною, особливо між першим і третім строками сівби. Пізніша сівба, збільшення норми висіву та вирощування пшениці ярої після гіршого попередника знижувала тривалість періоду вегетації рослин (табл. 3.3). Так, за першого строку сівби, норми висіву 4 млн/га після сої вегетаційний період становив 86 діб, який знижувався до 83 і 77 діб порівняно з другим та третім строком сівби. Збільшення норми висіву знижувало його до 75–82 діб залежно від строку сівби. Подібне встановлено за вирощування пшениці ярої після кукурудзи на зерно. Так, період сходи–повна стиглість зерна знижувався до 73–84 діб, що було меншим на дві доби порівняно з варіантами, де вирощували пшеницю яру після сої.

Подібну залежність встановлено і в сорту Колективна 3, в якого період вегетації знижувався з 96 діб до 77 діб, що на 4–10 діб було більшим порівняно з сортом Вітка залежно від елементів технології вирощування.

Від сходів до колосіння в сорту Вітка проходило від 45 до 54 діб залежно від варіанту досліду. У сорту Колективна 3 цей період змінювався в межах 48–57 діб. Різниця в показниках залежно від строку сівби становила

від 2 до 13 діб, сорту – 1–3, попередника – 2–6 діб.

Період колосіння–повна стиглість змінювався залежно від строків сівби, норм висіву та попередника обох досліджуваних генотипів.

Скорочення тривалості другого періоду вегетації пшениці ярої порівняно з першим зумовлено в основному двома чинниками: закінченням формування вегетативної маси і підвищенням температури повітря внаслідок чого фізіологічні процеси у рослин проходять швидше [4, 7, 26].

Таблиця 3.4

Тривалість міжфазних періодів вегетації сортів пшениці ярої залежно від строку сівби, норми висіву і попередника (середнє за 2009–2011 рр.), діб

Варіант досліду			Сорт Вітка			Сорт Колективна 3		
			Міжфазний період					
A)Строк сівби (чинник	Норма висіву, млн шт./га(чинник B)	C)Попередник (чинник	Сходи–колосіння	Колосіння–повна стиглість зерна	Сходи–повна стиглість зерна	Сходи–колосіння	Колосіння–повна стиглість зерна	Сходи–повна стиглість зерна
I	4	Соя	54	32	86	57	39	96
	5		54	30	84	55	37	92
	6		53	29	82	55	37	92
II	4		51	32	83	54	34	88
	5		51	31	82	53	33	86
	6		50	30	80	52	32	84
III	4		48	30	78	51	33	84
	5		48	29	77	50	32	82
	6		47	28	75	50	32	82
I	4	Кукурудза на зерно	53	31	84	55	35	90
	5		51	30	81	54	33	87
	6		51	29	80	53	32	85
II	4		49	29	78	52	32	84
	5		47	28	75	51	31	82
	6		47	28	75	51	30	81
III	4		46	29	75	50	31	81
	5		46	28	74	49	30	79
	6		45	28	73	48	29	77

Підвищена температура повітря та кількість опадів під час наливу й достигання зерна в 2009 році прискорювала проходження цього періоду. Так, у сорту Вітка він становив 25–29 діб залежно від варіанту досліду і 25–33 діб у сорту Колективна 3 (Додаток Б, табл. Б.1).

У 2010 і 2011 роках період вегетації культури був довшим порівняно з 2009 роком (Додаток Б, табл. Б.2–Б.3).

Зменшення тривалості вегетації за вирощування пшениці ярої після кукурудзи на зерно зумовлено погіршеним поживним режимом ґрунту порівняно з соєю [3, 42].

Зменшення тривалості міжфазних періодів за другого і особливо за третього строків сівби пов’язано з підвищенням температури повітря та збільшенням світлового дня [41, 44].

Одним із найважливіших показників формування агроценозу є показники росту та розвитку рослин. Найбільш реальним і досить імовірним показником, який можна визначати безпосередньо у полі, є висота рослин.

3.3 Вплив строків сівби і норм висіву насіння на формування елементів структури врожаю пшениці ярої

Важливим критерієм оцінки злакових культур є їх зернова продуктивність, до якої входять такі елементи: кількість продуктивних стебел на одиниці площі, кількість зерен і колосків у колосі, маса зерна колоса та маса 1000 зерен. Особливо результативним є аналіз структури врожаю з вивченням фізіологічних параметрів рослин, оскільки ступінь реалізації елементів структури врожаю на 90–95 % залежить від фотосинтетичної діяльності рослин в агрофітоценозі. Формування елементів структури врожаю пшениці починається з ранніх етапів органогенезу, коли проходить закладання вегетативної і генеративної сфер, визначається кількість стебел кущіння, характер розвитку кореневої системи, архітектоніка та габітус рослин [38].

Вивчення структури врожаю дозволяє повніше виявити потенційні можливості окремих сортів сільськогосподарських культур, а також більш точніше простежити за механізмом формування врожаю у різних умовах вирощування [39].

Наукові дослідження свідчать [89, 137], що збільшення кількості продуктивних стебел зернових культур сприяє підвищенню врожайності, проте оптимальна їх кількість змінюється залежно від сорту. Під оптимальною густотою посіву розуміють таку кількість продуктивних стебел, за якого досягається змикання стебел у посіві (без взаємного затінення), забезпечується висока продуктивність фотосинтезу, ефективно використовується площа живлення та забезпечується висока врожайність.

Дослідження С. М. Бугая [15] свідчать, що коефіцієнт кущіння пшениці змінюється від 1,5 до 10 і більше пагонів. Проте нині відсутня єдина думка наскільки зміна його впливає на формування маси агроценозу, його структури і продуктивності [171, 172].

Найвищий коефіцієнт продуктивного кущіння рослин пшениці ярої сорту Вітка одержано за норми висіву 4 млн шт/га першого строку сівби, який в середньому за три роки досліджень становив 1,77 після попередника соя і 1,75 після кукурудзи на зерно (табл. 3.5). Сівба пшениці ярої в другий та третій строк і підвищення норми висіву за вирощування після обох попередників знижувала коефіцієнт продуктивного кущіння пшениці ярої, який найнижчим був за норми висіву 6 млн шт/га третього строку сівби – 1,61 після попередника соя і 1,54 – після кукурудзи на зерно.

У сорту Колективна 3 коефіцієнт продуктивного кущіння був більшим, проте змінювався залежно від агротехнології, подібно до сорту Вітка. Найвищий коефіцієнт продуктивного кущіння рослин пшениці ярої сорту Колективна 3 одержано за норми висіву 4 млн шт/га першого строку сівби, який у середньому за три роки досліджень становив 1,74 після попередника соя і 1,72 після кукурудзи на зерно. Сівба цього сорту пшениці ярої в другий та третій строк і підвищення норми висіву за вирощування після обох

попередників знижувала коефіцієнт продуктивного кущіння, який найнижчим був за норми висіву 6 млн шт/га третього строку сівби – 1,54 після попередника соя і 1,52 – після кукурудзи на зерно.

Проте, крім елементів агротехнології на процес кущіння пшениці ярої впливають погодні умови. Так, у сорту Вітка в 2009 році коефіцієнт кущіння змінювався в межах 1,48–1,67, у 2010 – 1,58–1,78, а в 2011 році – 1,63–1,86. Слід зазначити, що коефіцієнт продуктивного кущіння істотно знижувався залежно від строку сівби та норми висіву. Зниження цього показника залежно від попередника було неістотним.

Таблиця 3.5

Коефіцієнт продуктивного кущіння сортів пшениці ярої залежно від елементів агротехнології

Варіант досліду			Сорт Вітка				Сорт Колективна 3			
Строк сівби (чинник А)	В)Норма висіву, млн (чинник	Попередник (чинник С)	2009 р.	2010 р.	2011 р.	Середнє за три роки	2009 р.	2010 р.	2011 р.	Середнє за три роки
I	4	Соя	1,67	1,78	1,86	1,77	1,63	1,76	1,82	1,74
	5		1,63	1,73	1,78	1,71	1,62	1,70	1,75	1,69
	6		1,56	1,65	1,73	1,65	1,57	1,62	1,76	1,65
II	4		1,62	1,76	1,83	1,74	1,60	1,72	1,80	1,71
	5		1,60	1,67	1,74	1,65	1,56	1,67	1,72	1,65
	6		1,53	1,62	1,68	1,61	1,52	1,61	1,66	1,60
III	4		1,58	1,72	1,81	1,70	1,57	1,68	1,72	1,66
	5		1,53	1,64	1,72	1,60	1,52	1,63	1,69	1,61
	6		1,48	1,58	1,63	1,56	1,46	1,54	1,62	1,54
I	4	Кукурудза на зерно	1,65	1,76	1,83	1,75	1,61	1,75	1,80	1,72
	5		1,60	1,71	1,76	1,68	1,61	1,68	1,73	1,67
	6		1,53	1,62	1,71	1,62	1,54	1,61	1,69	1,61
II	4		1,60	1,73	1,80	1,71	1,59	1,70	1,78	1,69
	5		1,57	1,65	1,72	1,65	1,53	1,65	1,71	1,63
	6		1,51	1,60	1,67	1,59	1,50	1,58	1,64	1,57
III	4		1,56	1,71	1,79	1,69	1,56	1,67	1,70	1,64

	5		1,51	1,63	1,70	1,61	1,50	1,60	1,67	1,59
	6		1,45	1,57	1,60	1,54	1,43	1,52	1,60	1,52
НІР$_{05}$		*A*	*0,03*	*0,03*	*0,03*	–	*0,02*	*0,03*	*0,03*	–
		B	*0,02*	*0,03*	*0,03*	–	*0,02*	*0,03*	*0,02*	–
		C	*0,04*	*0,04*	*0,04*	–	*0,03*	*0,04*	*0,04*	–

У сорту Колективна 3 найбільші значення коефіцієнта продуктивного кущіння формувались у 2011 р., що змінювались від 1,60 до 1,82, у 2010 р. – від 1,52 до1,76 і найменшими були в 2009 р. – від 1,43 до 1,63 залежно від варіанту досліду.

За допомогою регресійного аналізу встановлено істотний кореляційний зв'язок між коефіцієнтом продуктивного кущіння та нормою висіву (рис. 3.1).

Ця залежність описується такими рівняннями регресії:

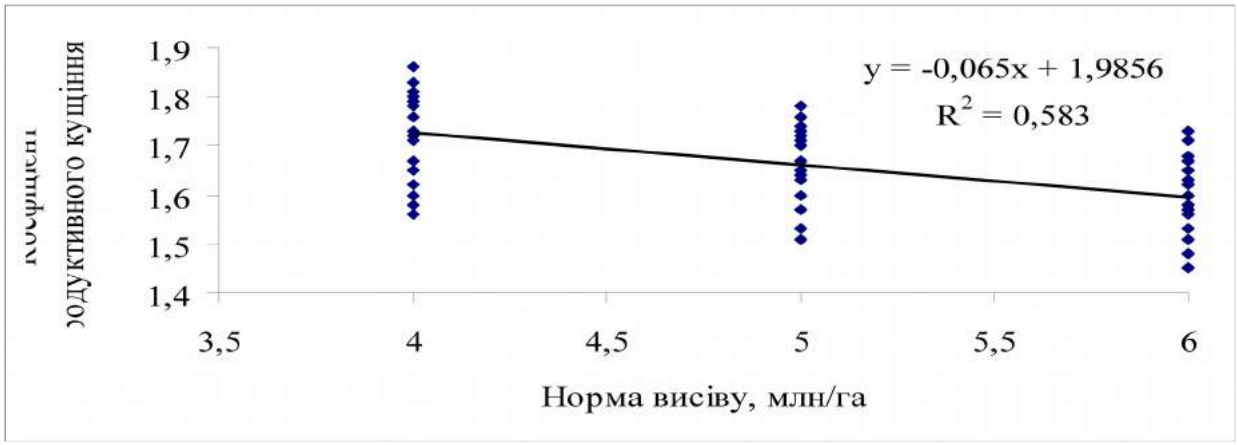
Y = -0,065X + 1,9856 для сорту Вітка; (3.1)

Y = -0,0553X + 1,914 для сорту Колективна 3, (3.2)

де Y – коефіцієнт продуктивного кущіння;

X – норма висіву.

Сорт Вітка



Сорт Колективна 3

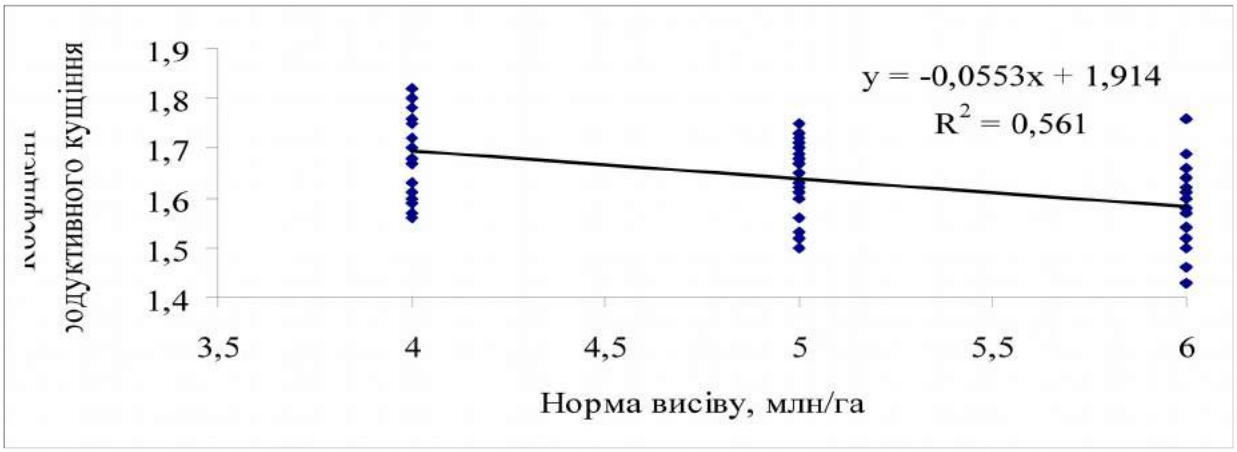


Рис. 3.1 Кореляційна залежність коефіцієнта продуктивного кущіння пшениці ярої від норми висіву насіння, середнє за 2009–2011 рр.

Кількість продуктивних стебел пшениці ярої сорту Вітка змінювалась залежно від елементів агротехнології та погодних умов. Так, найбільший показник продуктивних стебел формувався за першого строку сівби, що зростав з 486 шт/м^2 у варіанті з нормою висіву 4 млн шт/га до 592 – з нормою висіву 5 млн шт/га і 633 шт/м^2 – з нормою висіву 6 млн шт/га (Додаток Б, табл. Б.6). Сівба пшениці ярої у пізніші строки сівби сприяли зниженню кількості продуктивних стебел порівняно з першим строком. Аналогічну закономірність встановлено за вирощування пшениці ярої після кукурудзи на зерно. Так, найбільша кількість продуктивних стебел формувався за першого строку сівби, що зростав з 467 шт/м^2 у варіанті з нормою висіву 4 млн шт/га до 578 – з нормою висіву 5 млн шт/га і 591 шт/м^2 – з нормою висіву 6 млн шт/га.

У сорту Колективна 3 кількість продуктивних стебел була на 3–5 меншою порівняно з сортом Вітка. Найбільша кількість продуктивних стебел формувалась за першого строку сівби, що зростав з 473 шт/м^2 у варіанті з нормою висіву 4 млн шт/га до 584 – з нормою висіву 5 млн шт/га і 622 шт/м^2 – з нормою висіву 6 млн шт/га. За третього строку сівби після попередника соя цей показник зменшувався відповідно до 438, 508 і 531 шт/м^2 або на 8–15 %. Аналогічно змінювалась густота продуктивного стеблестою за вирощування пшениці ярої після кукурудзи на зерно. Так, найбільша

кількість продуктивних стебел формувався за першого строку сівби, що зростав з 462 шт/м^2 у варіанті з нормою висіву 4 млн шт/га до 564 – з нормою висіву 5 млн шт/га і 582 шт/м^2 – з нормою висіву 6 млн шт/га. Пізніші строки сівби пшениці ярої зменшували густоту продуктивног остеблестою і найменшою вона була за третього строку сівби, що змінювалась від 432 до 508 шт/м^2.

Густота продуктивних стебел істотно змінювалась від року дослідження. Так, у менш сприятливому 2009 році він в обох сортів пшениці ярої був меншим порівняно з більш сприятливими 2010 і 2011 роками, які істотно змінювались залежно від елементів агротехнології.

За даними табл. 3.6 видно, що в сорту Вітка після сої порівняно з першим строком сівби кількість стебел за другого строку зменшується на 5 %, за третього – на 9 %.

Після попередника кукурудза на зерно відхилення становило відповідно 5 %, 6 і 2 %. Слід зазначити, що ця залежність зростає за підвищення норми висіву до 6 млн шт/га, проте за гіршого попередника різниця між строками сівби значно менша порівняно з кращим.

Таблиця 3.6

Зміна густоти стебел сортів пшениці ярої залежно від елементів агротехнології, середнє за 2009–2011 рр.

Попередник	Строк сівби	Кількість	Сорт Вітка			Сорт Колективна 3		
			Норма висіву, млн шт/га					
			4	5	6	4	5	6
Соя	1	стебел, шт/м^2	486	592	633	473	584	622
	Зменшення кількості стебел порівняно з 1 строком сівби							
	2	%	5	8	7	5	5	9
	3	%	9	13	19	7	13	15
Кукурудза	1	стебел, шт/м^2	467	578	591	462	564	582
	Зменшення кількості стебел порівняно з 1 строком сівби							
	2	%	5	5	4	4	6	7
	3	%	6	14	9	7	15	13

Подібну закономірність встановлено під час вирощування пшениці ярої сорту Колективна 3.

Отже, збільшення норми висіву насіння синхронно збільшувало густоту продуктивних стебел, проте істотно знижувалась за другого та третього строку сівби.

Подібно до кількості продуктивних стебел була і густота рослин пшениці ярої, яка змінювалась у межах 259–384 шт/м^2 у сорту Вітка та 262–377 шт/м^2 у сорту Колективна 3 залежно від елементів агротехнології (Додаток Б, табл. Б.5). Кількість рослин пшениці ярої сорту Вітка змінювалась залежно від елементів агротехнології та погодних умов. Так, найбільша кількість рослин формувався за першого строку сівби, і зростав із 274 шт/м^2 у варіанті з нормою висіву 4 млн шт/га до 345 – з нормою висіву 5 млн шт/га і 384 шт/м^2 – з нормою висіву 6 млн шт/га. Сівба пшениці ярої у пізніші строки негативно впливали на зниження кількості рослин порівняно з першим строком. Аналогічну закономірність встановлено за вирощування пшениці ярої після кукурудзи на зерно. Так, найбільший показник кількості продуктивних стебел формувався за першого строку сівби і зростав із 260 шт/м^2 у варіанті з нормою висіву 4 млн шт/га до 329 – з нормою висіву 5 млн шт/га і 356 шт/м^2 – з нормою висіву 6 млн шт/га.

У сорту Колективна 3 кількість рослин була на 3–5 % меншою порівняно з сортом Вітка. Найбільша кількість рослин формувалася за першого строку сівби після попередника соя і зростала із 272 шт/м^2 у варіанті з нормою висіву 4 млн шт/га до 345 – з нормою висіву 5 млн шт/га і 377 шт/м^2 – з нормою висіву 6 млн шт/га. За третього строку сівби після попередника соя він зменшувався відповідно до 364, 314 і 344 шт./м^2 або на 3–13 %. Аналогічно змінювалась густота продуктивного стеблестою за вирощування пшениці ярої після кукурудзи на зерно. Так, найбільша кількість рослин формувався за першого строку сівби,

що зростав з 268 шт/м^2 у варіанті з нормою висіву 4 млн шт/га до 337 – з нормою висіву 5 млн шт/га і 360 шт/м^2 – з нормою висіву 6 млн/га. Пізніші строки сівби пшениці ярої зменшували густоту продуктивного стеблестою і найменшою вона була за третього строку сівби, що змінювалась від 263 до 334 шт/м^2.

Кількість рослин пшениці ярої на одиниці площі істотно змінювалась від року дослідження. Так, у менш сприятливому 2009 році цей показник в обох сортів пшениці ярої був меншим порівняно з більш сприятливими 2010 і 2011 рр. та істотно змінювались залежно від елементів агротехнології.

Довжина колоса пшениці ярої також змінювалась залежно від елементів технології вирощування. Так, у сорту Вітка він був найбільшим за норми висіву 4 млн шт/га усіх строків сівби після сої та кукурудзи на зерно, який становив 8,3–8,8 см (Додаток Б, табл. Б.6). За висівання пшениці ярої нормою 5 млн/га знижувало його на 0,2–0,5 пункти, а нормою 6 млн шт/га – 1,0–1,6 пункти залежно від строку сівби та попередника.

Істотно більші показники довжини колоса впродовж років досліджень одержано також у варіантах, де пшеницю яру висівали нормою 4 млн шт/га. Найменшими вони були у 2009 році.

Подібну характеристику довжини колоса одержано під час вирощування пшениці ярої сорту Колективна 3, у якої цей показник змінювався в межах 6,3–9,1 см. Найбільший показник довжини колоса отримано за першого строку сівби, що становив 9,1 см у варіанті з нормою висіву 4 млн шт/га та зменшувалась до 8,8 см з нормою висіву 5 млн шт/га і 8,0 см з нормою висіву 6 млн шт/га після попередника соя. Сівба пшениці ярої в пізніші строки впливала на зменшення довжини колоса і найменшою вона була за третього строку і становила відповідно 8,2 см, 8,4 і 7,4 см або менше на 8–11 % порівняно з першим строком. Подібно змінювалась довжина колоса за вирощування пшениці ярої після кукурудзи на зерно. Так, найбільша довжина колоса формувалась за першого строку сівби і становила 8,9 см у варіанті з нормою висіву 4 млн шт/га, 8,4 – з

нормою висіву 5 млн шт/га і 7,8 см – з нормою висіву 6 млн шт/га. Пізніші строки сівби пшениці ярої зменшували довжину колоса і найменшою вона була за третього строку сівби, змінюючись від 6,3 см до 7,6 см.

Кількість колосків у колосі пшениці ярої також змінювалась подібно до довжини колоса, яка у сорту Вітка становила 12,3–16,2 шт. (Додаток Б, табл. Б.7). Найбільша кількость колосків формувалась за першого строку сівби після попередника соя, що становив 16,2 шт. у варіанті з нормою висіву 4 млн шт/га та зменшувалась до 16,1 з нормою висіву 5 млн шт/га і 14,3 шт. з нормою висіву 6 млн шт/га після попередника соя. Сівба пшениці ярої в пізніші строки впливала на зменшення кількості колосків у колосі та найменшою вона була за третього строку, що становила відповідно 15,5 шт., 14,4 і 12,2 шт. або менше на 5–17 % порівняно з першим строком. Подібно змінювалась кількість колосків у колосі за вирощування пшениці ярої після кукурудзи на зерно. Так, найбільша довжина формувалась за першого строку сівби, що становила 15,3 шт. у варіанті з нормою висіву 4 млн шт/га, 16,1 – з нормою висіву 5 млн шт/га і 14,5 шт. – з нормою висіву 6 млн шт/га. Пізніші строки сівби пшениці ярої знижували кількість колосків і найменшою вона була за третього строку сівби, що змінювалась від 12,3 шт. до 14,9 шт.

Найбільший показник кількості колосків у колосі сорту Колективна 3 отримано за першого строку сівби після попередника соя, що становив 17,5 шт. у варіанті з нормою висіву 4 млн шт/га та зменшувалась до 16,2 з нормою висіву 5 млн шт/га і 14,1 шт. з нормою висіву 6 млн шт/га після попередника соя. Сівба пшениці ярої в пізніші строки впливала на зменшення кількості колосків у колосі і найменшою вона була за третього строку, що становила відповідно 15,4 шт., 14,9 і 12,0 шт. або менше на 14–18% порівняно з першим строком. Подібно змінювалась кількість колосків у колосі за вирощування пшениці ярої після кукурудзи на зерно. Так, найбільша їх кількість формувалась за першого строку сівби, що становила 16,7 шт. у варіанті з нормою висіву 4 млн шт/га, 15,2 – з нормою

висіву 5 млн шт/га і 13,0 шт. – з нормою висіву 6 млн шт/га. Пізніші строки сівби пшениці ярої знижували кількість колосків і найменшою вона була за третього строку сівби, що змінювалась від 12,0 шт. до 14,7 шт.

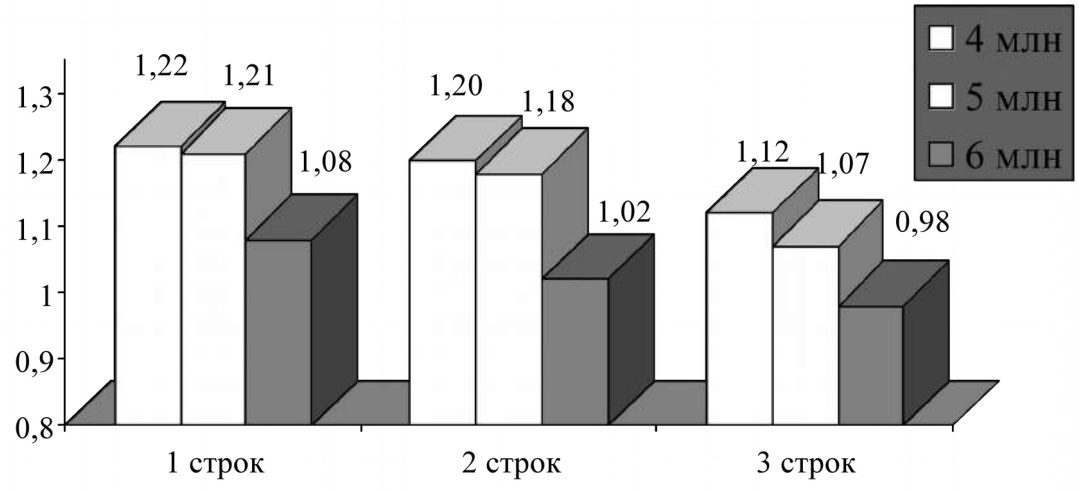
Проте щільність колоса пшениці ярої менше змінювалась залежно від елементів агротехнології. Так, у сорту Вітка щільність колоса за першого строку сівби становив 18,1–18,4 шт/10 см колоса, за другого – 17,9–19,7 і за третього строку – 17,9–18,7 шт/10 см колоса залежно від норми висіву (Додаток Б, табл. Б.8). Подібну тенденцію одержано за вирощування цього сорту після попередника кукурудза на зерно. Найбільшу щільність колоса одержано в умовах 2009 року і значно меншу в 2010 і 2011 роках.

Щільність колоса в сорту Колективна 3 була вищою порівняно з сортом Вітка як у середньому, так і за роки досліджень. Так, у 2009 році щільність колоса змінювався в межах 17,4–20,1 шт/10 см колоса, у 2010 - 17,1–19,7, у 2011 році – 15,6–18,1 шт/10 см колоса.

У результаті проведених досліджень встановлено, що найбільшу масу зерна в колосі рослини пшениці ярої сорту Вітка формували за першого строку сівби.

Так, цей показник у варіанті з нормою висіву 4 млн шт/га становив 1,22 г, 5 млн шт/га – 1,21 і 6 млн шт/га – 1,08 г (рис. 3.2).

Попередник - соя



Попередник - кукурудза на зерно

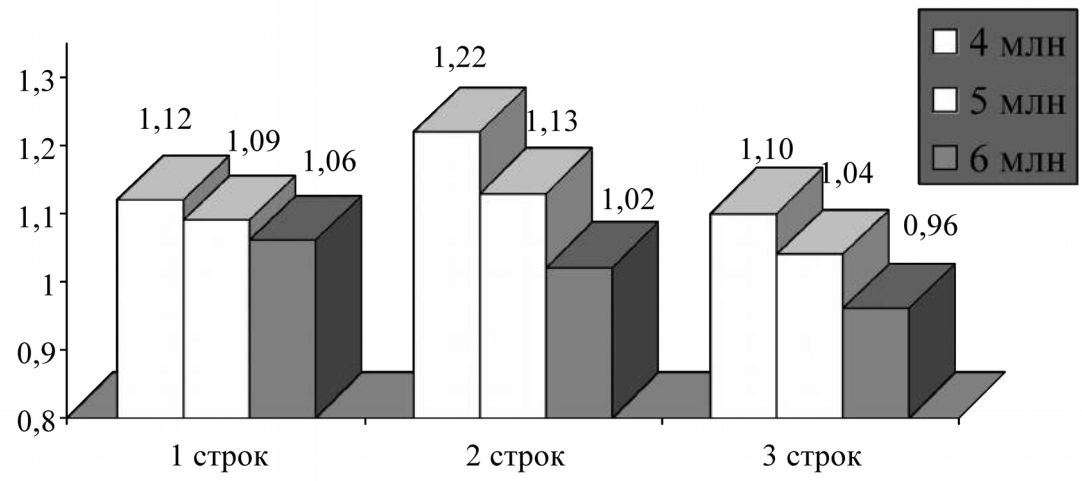


Рис. 3.2 Маса зерна з одного колоса пшениці ярої залежно від елементів агротехнології сорту Вітка (середнє за 2009–2011 рр.), г

За другого строку сівби маса зерна була на 2–4 % і за третього строку сівби – на 10–15 % залежно від норми висіву нижча порівняно з пешим строком.

Подібну закономірність одержано за вирощування пшениці ярої після кукурудзи на зерно. Так, найбільшим цей показник формувався за першого строку сівби, що становив 1,12 г у варіанті з нормою висіву 4 млн шт/га, 1,09 – з нормою висіву 5 млн шт/га і 1,06 г – з нормою висіву 6 млн шт/га. Пізніші строки сівби пшениці ярої знижували масу зерен одного колоса і найменшою вона була за третього строку сівби, що змінювався від 0,96 до 1,10 г.

У сорту Колективна 3 найбільша маса зерен одного колоса одержана за першого строку сівби, яка у варіанті з нормою сівби 4 млн шт/га становила 1,27 г, 5 млн шт/га – 1,23 г, 6 млн шт/га – 1,11 г (рис. 3.3).

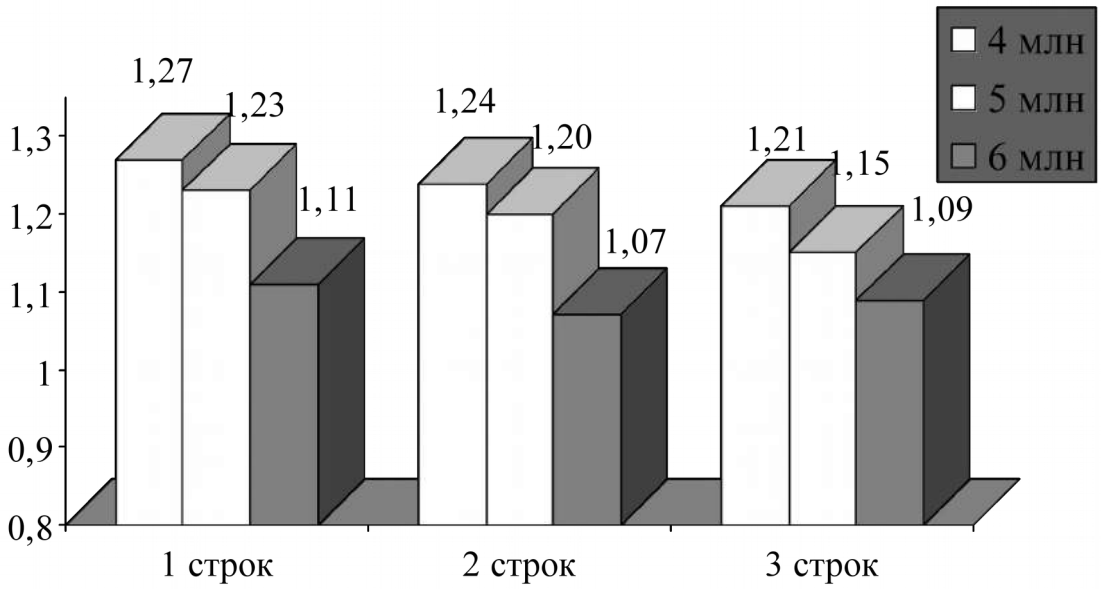
За другого строку сівби кількість зерен з одного колоса знижувалася лише на 2–4 % і третього строку – на 2–5 % залежно від норми висіву. Підвищення норми висіву до 6 млн шт/га знижувало цей показник до 25,4–26,3 шт. залежно від строку сівби.

Маса зерен одного колоса обох сортів істотно змінювалась за роки досліджень. Так, за вирощування сорту Вітка у 2009 році вона змінювалася від 0,93 г до 1,17 г, у 2010 – від 0,91 до 1,20, у 2011 році – від 1,04 г до 1,29 г

залежно від варіанту досліду (Додаток Б, табл. Б.9). У сорту Колективна 3 цей показник змінювався від 0,96 г до 1,19 г у 2009 році, у 2010 – від 1,05 до 1,30, у 2011 році – від 1,09 г до 1,31 г залежно від варіанту досліду.

Найбільший показник кількості зерен одного колоса сорту Вітка отримано за першого строку сівби, що становив 29,2 шт. у варіанті з нормою висіву 4 млн шт/га та зменшувалась до 28,5 шт. із нормою висіву 5 млн шт/га і 26,3 шт. з нормою висіву 6 млн шт/га після попередника соя (рис. 3.4). Сівба пшениці ярої в пізніші строки впливала на зменшення кількості зерен одного колоса і найменшою вона була за третього строку, що становила відповідно 28,6 шт., 27,9 і 25,8 шт. або менше на 2–3% порівняно з першим строком.

Попередник - соя



Попередник - кукурудза на зерно

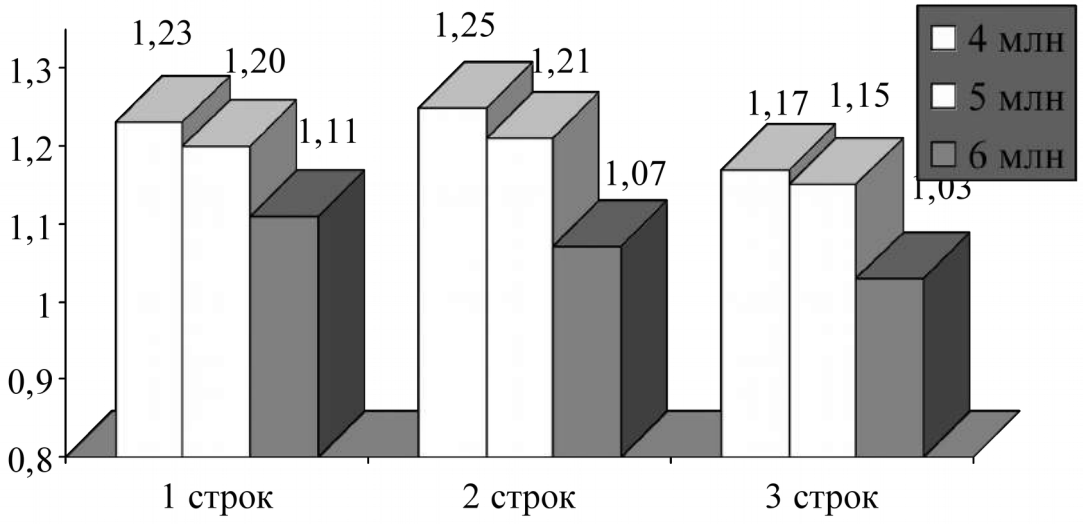
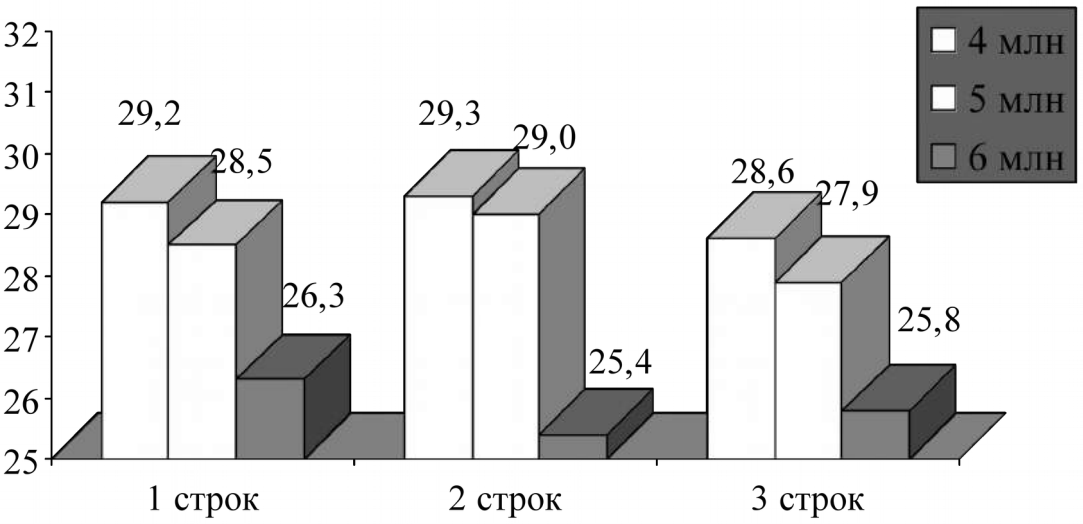


Рис. 3.3 Маса зерна одного колоса пшениці ярої залежно від елементів агротехнології сорту Колективна 3 (середнє за 2009–2011 рр.), г

Подібно змінювалась кількість зерен за вирощування пшениці ярої після кукурудзи на зерно. Так, найбільша кількість зерен формувалась за першого строку сівби, що становила 27,3 шт. у варіанті з нормою висіву 4 млн шт/га, 25,9 – з нормою висіву 5 млн шт/га і 26,4 шт. – з нормою висіву 6 млн шт/га. Пізніші строки сівби пшениці ярої знижували кількість колосків і найменшою вона була за третього строку сівби, що змінювалась від 25,1 шт. до 28,3 шт.

Попередник - соя



Попередник - кукурудза на зерно

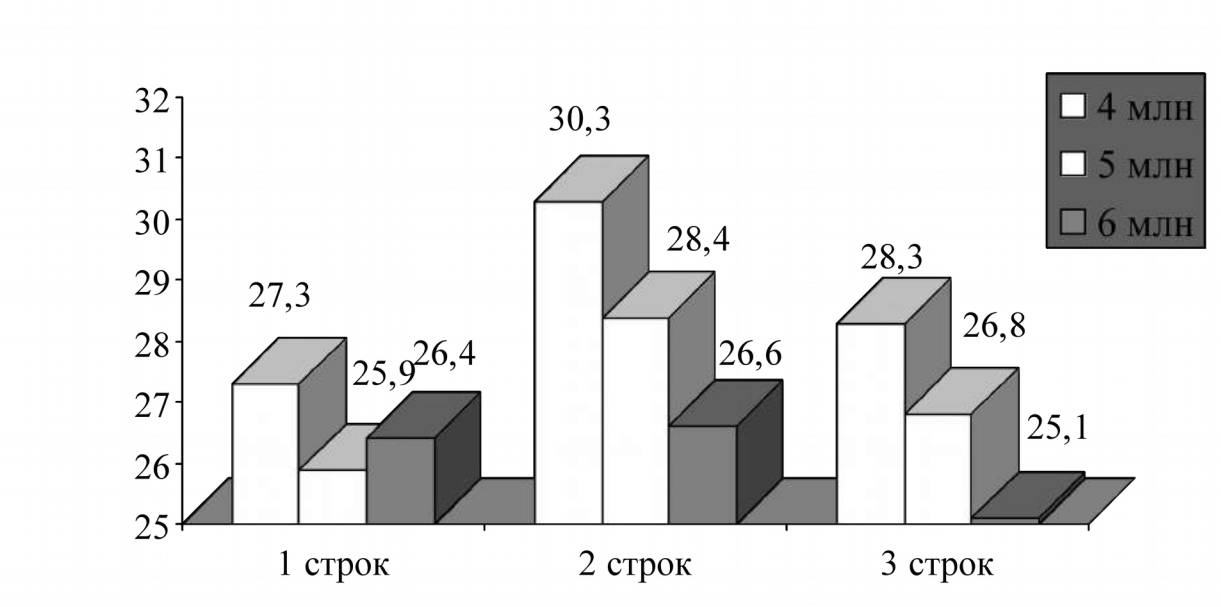
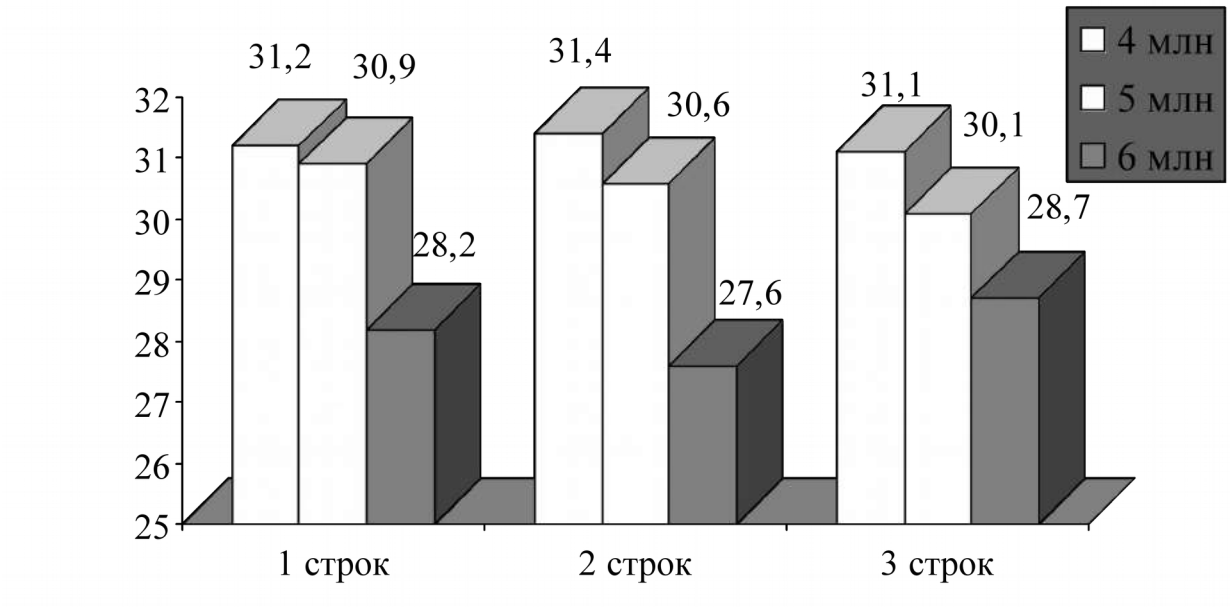


Рис. 3.4 Кількість зерен одного колоса пшениці ярої сорту Вітка залежно від елементів агротехнології (середнє за 2009–2011 рр.), г

У сорту Колективна 3 кількість зерна з одного колоса був більшим порівняно з сортом Вітка. Так, найбільша кількість зерен з одного колоса отримано за першого строку сівби, що становив 31,2 шт. у варіанті з нормою висіву 4 млн шт/га та зменшувалась до 30,9 з нормою висіву 5 млн шт/га і 28,2 шт. з нормою висіву 6 млн шт/га після попередника соя (рис. 3.5).

Попередник - соя



Попередник - кукурудза на зерно

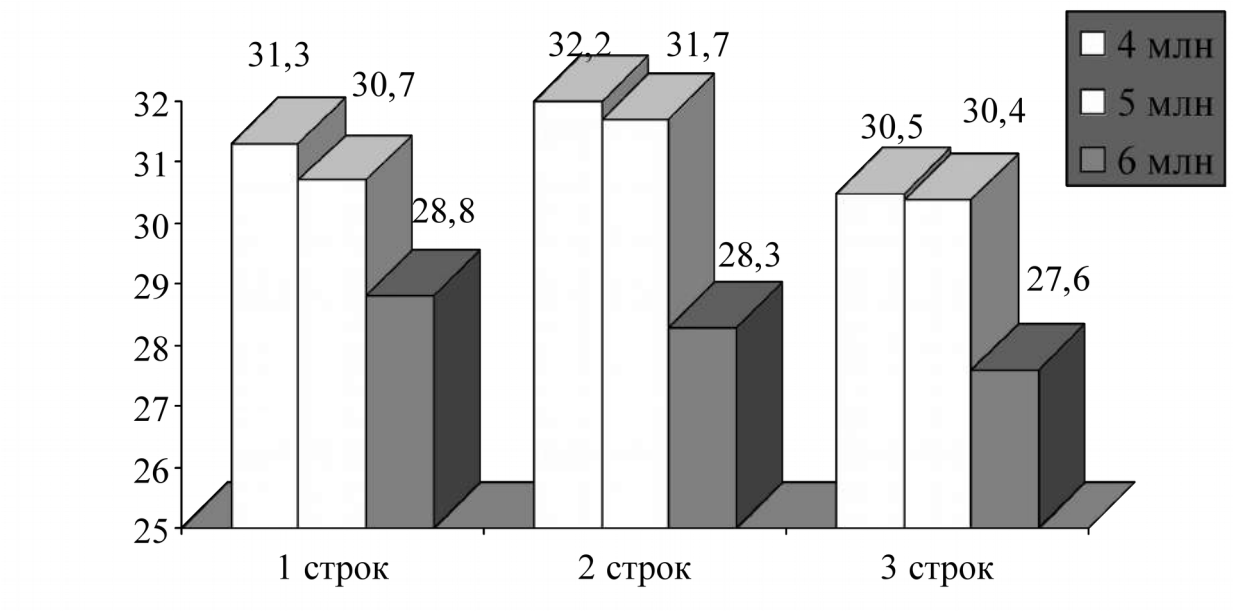


Рис. 3.5 Кількість зерен з одного колоса пшениці ярої сорту Колективна 3 залежно від елементів агротехнології (середнє за 2009–2011 рр.), г

Сівба пшениці ярої в пізніші строки неістотно впливала на зменшення кількості зерен одного колоса, їх кількість становила відповідно 31,1 шт., 30,1 і 28,7 шт.

Подібно змінювалась кількість зерен за вирощування пшениці ярої після кукурудзи на зерно.

Так, найбільша кількість зерен формувалась за першого строку сівби, що становила 31,3 шт. у варіанті з нормою висіву 4 млн шт/га, 30,7 – з нормою висіву 5 млн шт/га і 28,8 шт. – з нормою висіву 6 млн шт/га.

Пізніші строки сівби пшениці ярої знижували кількість колосків і найменшою вона була за третього строку сівби, що змінювалась від 27,6 шт. до 30,5 шт.

Кількість зерен з одного колоса обох сортів істотно змінювалась за роки досліджень.

Так, за вирощування сорту Вітка у 2009 році цей показник змінювався від 24,8 шт. до 28,6 шт., у 2010 – від 23,6 шт. до 29,8 шт., у 2011 році – від 27,0 шт до 30,4 шт. залежно від варіанту досліду (Додаток Б, табл. Б.10). У сорту Колективна 3 цей показник змінювався від 26,3 шт. до 30,0 шт. у 2009

році, у 2010 – від 27,7 шт. до 31,8 шт., у 2011 році – від 28,7 шт. до 31,7 шт. залежно від варіанту досліду.

Дослідженнями встановлено, що вирішальний вплив на формування величини маси 1000 зерен мають погодні умови та елементи технології вирощування (табл. 3.7).

Так, у середньому за три роки досліджень встановлено, що строк сівби пшениці ярої сорту Вітка змінював масу 1000 зерен на 2,5–3 г. Найбільш вирівняні і невисокі рівні варіації показників встановлено для маси зерна одного колоса обох сортів – 9,0–9,8 %. Найбільший показник маси 1000 зерен отримано за першого строку сівби, що становив 41,7 г у варіанті з нормою висіву 4 млн шт/га та неістотно зменшувався (до 41,3) з нормою висіву 5 млн шт/га і до 41,0 г з нормою висіву 6 млн шт/га після попередника соя. Сівба пшениці ярої в пізніші строки впливала на зменшення маси зерен і найменшою вона була за третього строку, що становило відповідно 39,2 г, 38,3 і 38,0 або менше на 6–8 % порівняно з першим строком. Подібно змінювалась маса 1000 зерен за вирощування пшениці ярої після кукурудзи на зерно. Так, найбільша маса 1000 зерен формувалась за першого строку сівби, що становило 41,0 г у варіанті з нормою висіву 4 млн шт/га, 40,8 – з нормою висіву 5 млн шт/га і 40,2 г – з нормою висіву 6 млн шт/га. Пізніші строки сівби пшениці ярої знижували масу 1000 зерен і найменшою вона була за третього строку сівби, що змінювалась від 38,2 до 38,9 г.

Таблиця 3.7

Маса 1000 зерен пшениці ярої залежно від елементів агротехнології, г

Варіант досліду	Сорт Вітка	Сорт Колективна 3

Строк сівби (чинник А)	В)Норма висіву, млн (чинник	Попередник (чинник С)	2009 р.	2010 р.	2011 р.	Середнє за три роки	2009 р.	2010 р.	2011 р.	Середнє за три роки
I	4	Соя	40,9	41,8	42,4	41,7	39,7	40,9	41,3	40,6
	5		40,4	41,6	41,9	41,3	39,0	40,0	40,4	39,8
	6		40,1	41,3	41,6	41,0	38,5	39,6	40,1	39,4
II	4		40,1	40,9	41,4	40,8	38,4	39,5	40,3	39,4
	5		39,9	41,0	41,2	40,7	38,5	39,3	39,7	39,2
	6		39,5	40,3	40,8	40,2	38,1	39,1	39,4	38,9
III	4		38,3	39,4	39,9	39,2	38,0	39,2	39,6	38,9
	5		37,7	38,5	38,7	38,3	37,5	38,5	38,9	38,3
	6		37,1	38,4	38,5	38,0	37,1	38,3	38,5	38,0
I	4	Кукурудза на зерно	40,2	41,0	41,8	41,0	38,7	39,4	40,1	39,4
	5		40,1	41,0	41,3	40,8	38,1	39,3	39,5	39,0
	6		39,5	40,5	40,6	40,2	37,9	38,9	39,1	38,7
II	4		39,2	40,5	40,9	40,2	38,1	38,9	39,6	38,8
	5		39,0	40,0	40,4	39,8	37,5	38,3	38,8	38,2
	6		37,6	38,8	38,8	38,4	37,1	38,1	38,5	37,9
III	4		38,3	38,6	39,8	38,9	37,8	38,2	39,2	38,4
	5		38,1	38,9	39,4	38,8	37,1	38,3	38,6	38,0
	6		37,5	38,6	38,5	38,2	36,5	37,9	38,0	37,5
НІР$_{05}$		*А*	*0,7*	*0,9*	*0,8*	–	*0,7*	*0,9*	*0,8*	–
		В	*0,5*	*0,7*	*0,5*	–	*0,6*	*0,7*	*0,6*	–
		С	*0,4*	*0,5*	*0,4*	–	*0,4*	*0,5*	*0,4*	–

Підвищення норми висіву з 4 млн шт/га до 6 млн шт/га знижувало його на 0,2–1,2 г, а вирощування її після кукурудзи на зерно – на 0,1–2,5 г залежно від строку сівби та норми висіву.

Маса 1000 зерен сорту Колективна 3 була меншою порівняно з сортом Вітка, яка з підвищенням норми висіву та пізнішого строку сівби також знижується. Оптимальний показник маси 1000 зерен формується за першого та другого строку сівби після сої і кукурудзи на зерно першого строку.

Найбільшу масу 1000 зерен отримано за першого строку сівби, що становив 40,6 г у варіанті з нормою висіву 4 млн шт/га та істотно зменшувався до 39,8 з нормою висіву 5 млн шт/га і 39,4 г з нормою висіву 6 млн шт/га після попередника соя. Сівба пшениці ярої в пізніші строки впливала на зменшення маси зерен і найменшою вона була за третього строку, що становило відповідно 38,9 г, 38,3 і 38,0 або менше на 4 % порівняно з першим строком. Подібно змінювалась маса 1000 зерен за вирощування пшениці ярої після кукурудзи на зерно. Так, найбільша маса 1000 зерен формувалась за першого строку сівби, що становило 39,4 г у варіанті з нормою висіву 4 млн шт/га, 39,0 – з нормою висіву 5 млн шт/га і 38,7 г – з нормою висіву 6 млн шт/га. Пізніші строки сівби пшениці ярої знижували масу 1000 зерен і найменшою вона була за третього строку сівби, що змінювалась від 38,4 до 37,5 г.

У сприятливішому 2011 році маса 1000 зерен була найбільшою і змінювалась від 38,5 г до 42,4 г залежно від варінату досліду. У менш сприятливому 2009 році вона була 37,5–40,9 г залежно від елементів агротехнології. Маса 1000 зерен пшениці ярої сорту Колективна 3 за роки досліджень змінювалась подібно, проте була нижчою порівняно з сортом Вітка.

Варіаційний аналіз елементів структури врожаю залежно від досліджуваних прийомів вирощування виявив досить значні зміни. Найбільшу відмінність залежно від елементу технології в обох сортів встановлено з показником кількості зерен у колосі (табл. 3.8).

Слід зазначити, що коефіцієнт варіації майже однаковий для обох сортів: v = 36,0 % у сорту Вітка після сої і v = 35,1 % після кукурудзи. Для сорту Колективна 3 коефіцієнт варіації становив відповідно v = 35,3 і v = 34,0. Майже аналогічну варіацію одержано для кількості колосків у колосі: v = 17,2 % і 17,2 та 14,2 і 14,3 %. Діапазон даних довжини колосу більш строкатіший для сорту Колективна 3 - v = 10,3 і 16,0 %.

Відомо, що для прогнозування величини врожаю зерна сільськогосподарських культур важливо встановити частку участі окремих

елементів у формуванні врожайності та дослідити вплив погодних умов. Елементи структури врожаю – основні, а умови зовнішнього природного середовища направляючі чинники у формуванні високих і стабільних урожаїв [6].

Статистична обробка показників елементів структури врожаю сортів пшениці ярої показала, що їх урожайність по різному залежала від них (рис. 3.6).

Таблиця 3.8

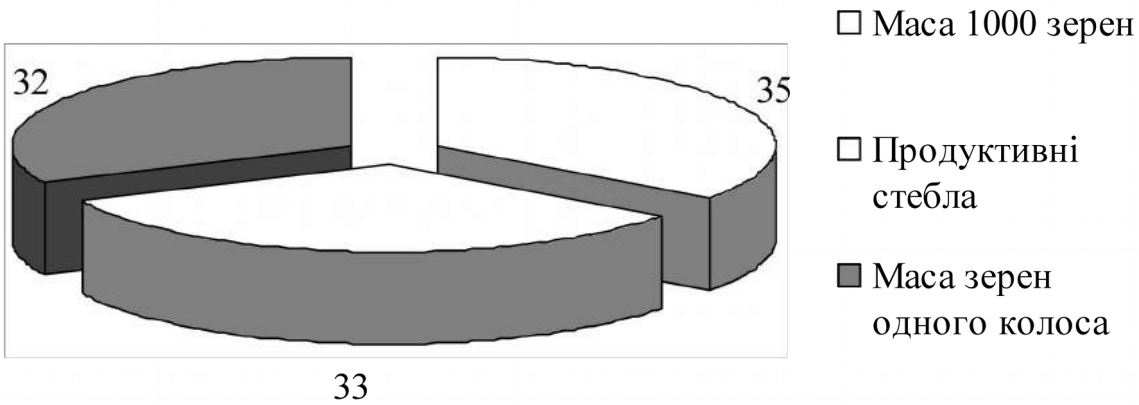
Варіація показників елементів структури врожаю пшениці ярої залежно від елементів агротехнології, %

Строк сівби (чинник А)	Норма висіву, млн/га (чинник В)	Попередник (чинник С)							
		Соя				Кукурудза			
		Кількість продуктивних стебел, шт/м^2	Довжина колоса, см	шт Кількість зерен у колосі,	Маса зерен колоса, г	Кількість продуктивних стебел, шт/м^2	Довжина колоса, см	шт Кількість зерен у колосі,	Маса зерен колоса, г
Сорт Вітка									
1	4,0	17,7	16,3	36,0	9,8	15,0	16,8	35,1	9,4
2		17,5	16,2	35,8	9,7	15,1	16,8	35,0	9,3
3		17,8	16,1	35,9	9,8	15,2	16,7	35,2	9,2
1	5,0	17,4	16,2	36,1	9,7	15,0	16,7	35,2	9,1
2		17,5	16,0	36,0	9,6	15,1	16,5	35,1	9,2
3		17,7	16,1	36,2	9,7	14,9	16,4	35,0	9,3
1	6,0	17,8	16,3	36,1	9,8	15,2	16,5	35,1	9,1
2		17,5	16,4	36,4	9,7	15,3	16,5	34,9	9,4
3		17,3	16,2	36,3	9,9	15,1	15,4	34,8	9,0
Сорт Колективна 3									
1	4,0	17,4	10,3	35,3	9,4	14,8	16,0	34,0	9,0
2		17,3	10,2	35,2	9,3	14,7	15,8	34,1	9,1
3		17,4	10,2	35,3	9,3	14,7	15,9	34,2	9,2
1	5,0	17,3	10,2	35,2	9,2	14,7	15,8	34,0	8,9
2		17,2	10,1	35,1	9,1	14,5	15,7	34,3	8,8
3		17,2	10,1	35,0	9,1	14,6	15,6	34,1	9,0
1	6,0	17,3	10,0	35,1	9,2	14,4	15,9	34,2	9,2
2		17,2	10,2	35,1	9,1	14,3	16,0	34,3	9,0
3		17,4	10,1	35,0	9,0	14,3	15,9	34,0	8,7

Найбільше на врожайність пшениці ярої сорту Вітка впливала маса 1000 зерен, частка якої становила 35 %. Менше вона залежала від маси зерен

одного колоса – лише на 32 %. За рахунок кількості зерен одного колоса врожай формувався на 33 %. У сорту Колективна 3 найбільше на врожайність впливала маса зерен одного колоса (38 %), менше вона залежала від кількості продуктивних стебел (30 %). За рахунок кількості зерен урожай формувався на 32 %.

Сорт Вітка



Сорт Колективна 3

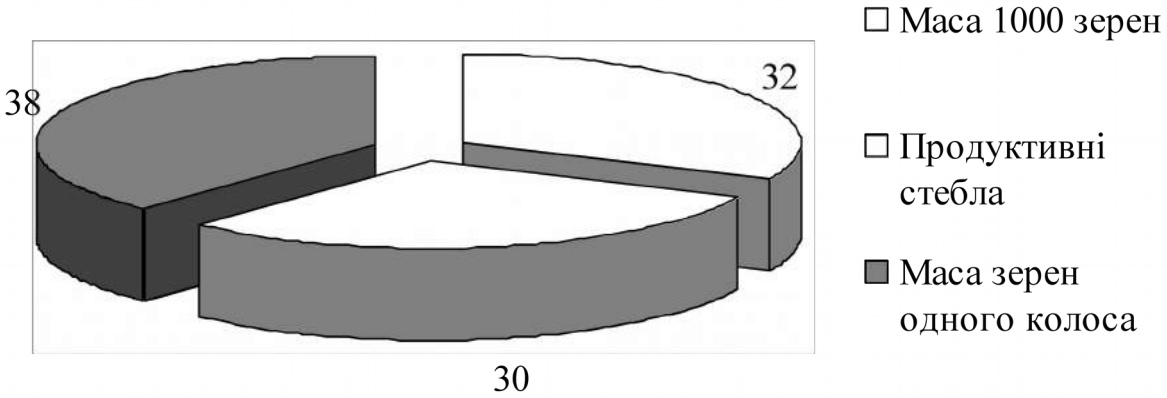


Рис. 3.6 Частка участі елементів структури врожаю пшениці ярої у формуванні її величини (середнє за 2009–2011 рр.), %

Вегетативна частина рослин пшениці складається з маси стебел, листків, частин колоса і колосків. Найбільшу питому частку має маса стебел. Висота стебла є основним параметром, від якого залежить величина фітомаси. До того ж висота рослин є ознакою сорту і її можна змінювати

агротехнологічними заходами [89].

Дослідження А.М. Медведєва [78] свідчать, що одним із чинників зниження врожаю зерна пшениці є вилягання посівів унаслідок низької механічної міцності стебла і значної її висоти. Проте рослини з висотою стебла до 75 см зазвичай формують низьку врожайність зерна, особливо за нестачі елементів живлення або інших несприятливих чинників навколишнього природного середовища.

3.4 Висота рослин пшениці ярої

Рослини високорослих сортів мають значно більшу площу листкової поверхні, що забезпечує краще надходження асимілянтів у колос і дає можливість формувати врожай зерна за гіршого рівня мінерального живлення. Нами встановлено, що найсприятливіше поєднання морфологічних ознак і внутрішніх біологічних процесів для формування високого врожаю зерна у рослин висотою 75–100 см.

Проведені дослідження свідчать, що висота рослин пшениці ярої залежала від біологічних особливостей сорту.

У пшениці ярої сорту Вітка після попередника соя рослини найвищими були за першого строку сівби з нормою висіву 6 млн шт/га - 71 см (табл. 3.9).

Зниження норми висіву до 4 млн шт/га зменшувало цей показник до 69 см або на 3 %. За другого та третього строку сівби висота рослин пшениці ярої знижувалась на 1–5 % залежно від норми висіву порівняно з першим строком.

Після попередника кукурудза на зерно встановлено подібну тенденцію, проте висота рослин була приблизно на 1 см нижчою порівняно з цими показниками за вирощування пшениці ярої після сої.

У сорту Колективна 3 висота рослин змінювалась залежно від елементів агротехнології подібно до сорту Вітка, проте висота рослин була вищою і за першого строку сівби і становила 81–84 см залежно від норми висіву. Найвищими рослини були за першого строку сівби з нормою висіву

5 млн шт/га – 84 см після попередника соя.

Таблиця 3.9

Висота рослин сортів пшениці ярої залежно від елементів агротехнології, см

Варіант досліду			Сорт Вітка				Сорт Колективна 3			
Строк сівби (чинник А)	В)Норма висіву, млн (чинник	Попередник (чинник С)	2009 р.	2010 р.	2011 р.	Середнє за три роки	2009 р.	2010 р.	2011 р.	Середнє за три роки
I	4	Соя	66	67	75	69	74	79	90	81
	5		68	69	75	71	76	81	94	84
	6		68	69	76	71	74	83	92	83
II	4		65	67	73	68	72	75	88	78
	5		66	68	75	69	72	76	90	80
	6		68	68	76	71	71	77	91	80
III	4		61	65	71	66	67	73	82	74
	5		62	66	72	67	68	73	87	76
	6		63	67	73	68	68	74	85	75
I	4	Кукурудза на зерно	66	66	73	68	71	78	89	79
	5		66	67	75	70	72	79	92	81
	6		67	69	75	70	72	80	91	81
II	4		65	65	72	67	69	74	86	76
	5		66	66	72	68	71	75	87	78
	6		66	68	74	69	70	75	87	77
III	4		60	62	70	64	67	72	82	74
	5		62	64	71	66	67	73	83	75
	6		63	66	71	67	66	73	84	74
НІР$_{05}$		*А*	*3*	*2*	*1*	–	*2*	*1*	*3*	–
		В	*2*	*1*	*1*	–	*1*	*2*	*1*	–
		С	*1*	*1*	*1*	–	*1*	*1*	*1*	–

Сівба пшениці ярої в пізніші строки сприяла зниженню висоти рослин пшениці ярої, яка становила 74 см за норми висіву 4 млн шт/га, 76 – за норми висіву 5 млн шт/га і 75 см – за норми висіву 6 млн шт/га або менше на 9–11 % порівняно з першим строком.

Подібно змінювалась висота рослин за вирощування пшениці ярої після кукурудзи на зерно.

Так, найвищими рослини були за першого строку сівби з нормою висіву 5 і 6 млн шт/га – 81 см. Пізніші строки сівби пшениці ярої зменшували висоту рослин на 5–6 см порівняно з першим строком.

Висота рослин значно змінювалась залежно від погодних умов років досліджень. Так, у менш сприятливому 2009 році висота рослин у сорту Вітка була в межах 61–68 см, у сорту Колективна 3 – 68–76 см залежно від варіанту досліду. У 2011 році відповідно 71–75 см і 82–94 см.

Зниження висоти рослин пшениці ярої за меншої норми висіву зумовлено додатковим кущінням, оскільки бічні стебла, що з'являються у рідшому посіві, нижчі порівняно з основним.

Слід зазначити, що досліджувані сорти пшениці ярої були стійкими до вилягання впродовж усіх років досліджень.

3.5 Оцінка стану забур'яненості пшениці ярої

За сучасних економічних умов одержання стабільно високих урожаїв зерна пшениці є тим потенціалом, що здатний забезпечити розвиток зернового господарства країни. В Україні понад третина площ культури розміщена в зоні Лісостепу, умови якого сприяють розвитку бур'янів. Тому орні землі зони характеризуються високою потенційною засміченістю насінням та органами вегетативного розмноження і, як результат, - постійним джерелом забур'янення посівів пшениці. Це призводить до щорічних втрат урожаю зерна, які можуть сягати до 50 %, і, що особливо важливо, є причиною зниження його якісних показників. Тому вивчення особливостей процесу забур'янення у посівах є актуальним. Іншим аспектом проблеми залишаються обсяги використання гербіцидів, що займають 47 % ринку пестицидів України [46].

Спостереження показали, що найбільша кількість бур'янів була за

норми висіву 4 млн шт/га під час першого строку сівби - 6,4 шт/м^2 і 2,2 шт/м^2 за третього строку сівби у посівах сорту пшениці ярої Вітка (табл. 3.10). Дещо більша кількість бур'янів була за вирощування пшениці ярої після кукурудзи на зерно – 2,6–7,0 шт/м^2 залежно від строку сівби. З підвищенням норми висіву до 5 і 6 млн шт/га за другого та третього строку сівби знижувало кількість бур'янів у посіві пшениці ярої до 0,6 шт/м^2.

Таблиця 3.10

Вплив елементів агротехнології на кількість бур'янів у посівах сортів пшениці ярої, шт/м^2

Строк сівби (чинник А)	Норма висіву, млн/га (чинник В)	Попередник (чинник С)							
		Соя				Кукурудза			
		2009 р.	2010 р.	2011 р.	Середнє за три роки	2009 р.	2010 р.	2011 р.	Середнє за три роки
Сорт Вітка									
1	4,0	7,3	6,2	5,8	6,4	8,2	6,7	6,2	7,0
2		4,2	3,7	3,2	3,7	5,3	4,2	3,6	4,4
3		2,6	2,2	1,7	2,2	3,1	2,4	2,3	2,6
1	5,0	5,2	4,3	3,2	4,2	6,0	4,7	3,8	4,8
2		3,8	2,7	2,4	3,0	4,7	3,8	3,2	3,9
3		1,8	1,4	1,2	1,5	2,3	1,7	1,6	1,9
1	6,0	1,4	1,2	0,9	1,2	1,7	1,3	1,5	1,5
2		1,0	0,8	0,7	0,8	1,4	1,3	1,2	1,3
3		0,7	0,6	0,4	0,6	1,1	1,2	0,8	1,0
Сорт Колективна 3									
1	4,0	6,2	5,3	4,6	5,4	6,7	6,2	5,7	6,2
2		3,8	3,4	3,2	3,5	5,8	4,6	4,3	4,8
3		3,4	2,7	2,4	2,8	4,2	3,7	3,2	3,7
1	5,0	3,2	2,8	1,8	2,6	3,6	3,4	2,7	3,2
2		2,4	2,1	1,4	1,9	3,2	2,8	2,2	2,7
3		2,0	1,8	1,3	1,7	2,8	2,5	1,7	2,3
1	6,0	1,0	1,8	1,2	1,2	2,7	2,2	1,6	2,2
2		0,8	0,6	0,7	0,7	1,4	1,0	1,2	1,2

3		0,6	0,4	0,3	0,4	1,2	0,8	0,7	0,9
НІР$_{05}$	*A*	*0,1*	*0,2*	*0,1*	–	*0,2*	*0,3*	*0,2*	–
	B	*0,1*	*0,2*	*0,1*	–	*0,2*	*0,2*	*0,1*	–
	C	*0,2*	*0,3*	*0,1*	–	*0,2*	*0,3*	*0,2*	–

Більша висота рослин пшениці ярої сорту Колективна 3 порівняно з сортом Вітка сприяла зменшенню кількості рослин бур'янів. За вирощування цього сорту кількість бур'янів знижувалась на 16–20 % порівняно з сортом Вітка залежно від елементів технології вирощування. Так, кількість бур'янів за першого строку сівби змінювалась від 1,2 до 4,6 шт/м^2, за другого – від 0,7 до 3,2, третього строку сівби – від 0,3 до 4,6 шт/м^2 залежно від норми висіву після попередника соя. За вирощування цього сорту пшениці ярої після кукурудзи на зерно кількість бур'янів за першого строку сівби змінювалась від 2,2 до 6,2 шт/м^2, за другого – від 1,2 до 4,8, третього строку сівби – від 0,9 до 3,7 шт/м^2, що на 15–17% нижче порівняно з попередником соя.За першого строку сівби сходи і вегетуючі рослини бур'янів, особливо на ділянках з нормою висіву 5–6 млн шт/га, майже повністю пригнічувались у посіві.

Кількість бур'янів у посівах пшениці значно змінювалась залежно від погодних умов років досліджень, однак зменшення їх кількості залежно від елементів агротехнології завжди було істотним.

3.6 Кореляція між показниками продуктивності пшениці ярої

На основі кореляційного аналізу встановлено, що між висотою пшениці ярої та кількістю продуктивних стебел, масою зерна з одного колоса та з рослини, урожайністю, масою 1000 зерен, натурою зв'язок був визначений як високий (R^2 = 0,70–0,99) (табл. 3.11). Кореляція між висотою рослини та довжиною колоса, кількістю зерен з колоса мала істотний зв'язок і становила відповідно R^2 = 0,62 і R^2 = 0,64. Показники висоти рослин та кількості колосків у колосі мали слабку позитивну кореляцію (R^2 = 0,03).

Показники довжини колоса і кількості зерен у колосі пшениці ярої мали між собою дуже високий зв'язок (R^2 = 0,99). Між довжиною колоса та

кількістю колосків у колосі, кількістю продуктивних стебел, масою зерна з колоса, врожайністю, масою 1000 зерен, натурою кореляційний зв'язок був прямим високим. Довжина колосків і щільність колоса мали істотну обернену кореляцію, оскільки $R^2 = –0,55$.

Кореляція між кількістю колосків у колосі та показниками кількості зерен у колосі, маси зерен з колоса відмічено як високий позитивний (R^2=0,79; R^2=0,73). Середній зв'язок спостерігається між кількістю колосків і врожайністю (R^2=0,49), масою 1000 зерен (R^2=0,51) істотний, натурою зерна (R^2=0,65). Між кількістю колосків у колосі та показниками щільності колоса, кількості продуктивних стебел сила зв'язку була слабкою, а зв'язок - прямим.

Таблиця 3.11

Кореляція між показниками продуктивності пшениці ярої, середнє за 2009–2011 рр.

Показник	Довжина колоса	Кількість колосків у колосі	Щільність колоса	Кількість продуктивних стебел	Кількість зерен у колосі	Маса зерна з колоса	Урожайність	Маса 1000 зерен	Натура зерна
Висота рослини	0,62	0,03	-0,98	0,99	0,64	0,70	0,89	0,88	0,78
Довжина колоса		0,80	-0,55	0,71	1,00	0,99	0,91	0,92	0,97
Кількість колосків у колосі			0,05	0,16	0,79	0,73	0,49	0,51	0,65
Щільність колоса				-0,98	-0,57	-0,64	-0,85	-0,84	-0,73
Кількість продуктивних стебел					0,73	0,79	0,94	0,93	0,85
Кількість зерен у колосі						1,00	0,92	0,93	0,98
Маса зерна з колоса							0,95	0,96	0,99
Урожайність								0,97	0,98

Маса 1000 зерен									0,98

Кореляційний зв'язок між щільністю колоса та кількістю продуктивних стебел, урожайністю, масою 1000 зерен, натурою визначений як високий обернений (R^2= –0,73…–0,98). Середня обернена кореляція відмічена між щільністю та кількістю колосків у колосі (R^2= –0,57); масою зерна одного колоса (R^2=0,64).

Між кількістю продуктивних стебел і показниками кількості зерен у колосі, масою зерен з колоса, врожайністю, масою 1000 зерен і натурою встановлено високу кореляційну залежність (R^2 = 0,73–0,98).

Кількість зерен у колосі та показники маси зерен з колоса, врожайність, маса 1000 зерен, натура зерна мали сильну кореляцію, а між кількістю зерен у колосі та масою зерен з колоса встановлено позитивний зв’язок.

Кореляція між кількістю зеен з одного колоса та масою зерна з колоса, врожайністю, масою 1000 зерен і натурою встановлена висока та дуже висока кореляційна залежність (R^2=0,89–0,99).

Показники врожайності та маси 1000 зерен пшениці ярої мали сильний кореляційний зв’язок. Між урожайністю та натурою зерна вона висока (R^2=0,98). Кореляція маси 1000 зерен і натури зерна висока і становила R^2=0,98, а між масою 1000 зерен та склоподібністю цей зв’язок високий обернений (R^2= –0,74).

Висновки за розділом

У результаті проведених досліджень встановлено, що:

1. Найбільшу польову схожість насіння пшениці ярої (86,6–87,1 %) забезпечує вирощування її після попередника соя нормою висіву 4 і 5 млн шт/га за першого строку сівби. Висівання пшениці ярої за другого та третього строку після обох попередників істотно знижує польову схожість насіння.

2. Тривалість вегетаційного періоду в сорту пшениці ярої Вітка знижується з 82–86 діб за першого строку сівби після сої до 73–75 діб за

третього строку сівби після кукурудзи на зерно залежно від норми висіву. У сорту Колективна 3 тривалість періоду вегетації знижується з 88–96 діб до 77–81 доби.

3. Коефіцієнт продуктивного кущіння сорту Вітка за першого строку сівби з нормою висіву 4 млн шт/га після сої становить 1,77 проти 1,70 за третього строку сівби. У сорту Колективна 3 цей показник був меншим і становить відповідно 1,74 і 1,66. За вирощування обох сортів після кукурудзи на зерно коефіцієнт продуктивного кущіння зменшується і становить для сорту Вітка відповідно 1,75 і 1,69, для сорту Колективна 3 - 1,72 і 1,69. Підвищення норми висіву знижує цей показник до 1,56–1,65 залежно від строку сівби. Маса зерна одного колоса сорту Вітка становить відповідно 1,22 г і 1,12 г, маса 1000 зерен – 41,7 г і 39,2 г. У сорту Колективна 3 маса зерна одного колоса більша і становить відповідно 1,27 г і 1,21 г, а маса 1000 зерен менша – 40,6 г і 38,9 г.

4. Найвищі рослини пшениці ярої сорту Вітка формуються за першого строку сівби нормою висіву 6 млн шт/га - 71 см проти 68 см за третього строку сівби після попередника соя. У сорту Колективна 3 цей показник становить відповідно 83 см і 75 см. Вирощування обох сортів після кукурудзи на зерно зменшує висоту рослин сорту Вітка відповідно до 70 см і 67 см, у сорту Колективна 3 – до 81 см і 74 см.

5. Найбільша кількість бур’янів у посівах пшениці ярої сорту Вітка була за першого строку сівби і норми висіву 4 млн шт/га – 6,4 шт/м^2, яка зменшується до 0,6 шт/м^2 за третього строку сівби і норми висіву 6 млн/га. Цей показник у посівах сорту Колективна 3 менший і становить відповідно 5,4 шт/м^2 і 0,4 шт/м^2. Результати досліджень, подані в розділі, висвітлено у працях 61–64, 66, 68, 72.

РОЗДІЛ 4
ФОРМУВАННЯ ПЛОЩІ ЛИСТКОВОЇ ПОВЕРХНІ ПШЕНИЦІ ЯРОЇ ТА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЇЇ ФУНКЦІОНУВАННЯ ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ

4.1 Динаміка формування площі листкової поверхні

Вважається, що одним із чинників стабілізації виробництва продовольчого зерна є збільшення площ посіву пшениці ярої. Збільшення виробництва зерна є пріоритетним напрямом розвитку сільського господарства і гарантією продовольчої безпеки держави. Вирішення цього питання за рахунок подальшого розширення посівних площ озимої пшениці вже неможливе, адже призводить до погіршення структури її попередників і щорічного пересівання частини площ [89].

Відомо, що величина врожаю сільськогосподарських культур залежить від ефективності фотосинтезу рослин у посівах, який включає такі показники як розмір листково-фотосинтетичного апарату, швидкість його створення та тривалість роботи, а також показник чистої продуктивності фотосинтезу (ЧПФ). На величину цих показників впливають як біологічні особливості сорту, так і умови навколишнього природного середовища, до яких відносяться інтенсивність освітлення, водний і повітряний режими, температура, а також забезпечення рослин елементами живлення. До умов навколишнього природного середовища відносяться і агротехнологічні прийоми вирощування, якими за їх оптимального застосування поліпшується дія вказаних екологічних чинників вегетації рослин [42, 43].

У процесі фотосинтезу важливу роль відіграє хлорофіл, який зазвичай є основним біохімічним джерелом живлення рослин, а його продукти використовуються для формування врожаю [87].

Недостатньо швидкий ріст листків зменшує накопичення хлорофілу, що також знижує врожайність зерна. На величину площі листків, а також на

вміст у ньому хлорофілу впливає технологія вирощування [101, 105]. Тому необхідно створювати посіви з оптимальною площею листків. Як за недостатньої, так і за умов сильно розвиненої площі листків спостерігається зниження використання сонячної енергії [113–115].

Проведені дослідження показали, що наростання площі листків у перший період вегетації відбувалося повільно. У фазу виходу рослин у трубку інтенсивність її наростання різко зростала і досягала максимуму до фази колосіння. У ході подальшої вегетації рослин показник листкового індексу зменшувався в результаті відмирання спочатку нижнього, а потім і середнього ярусу листків (табл. 4.1).

Виявилось, що показник площі листкової поверхні пшениці ярої істотно змінювався залежно від досліджуваних чинників – попередника, строку сівби і норми висіву.

Загалом площа листкової поверхні в сорту Вітка впродовж вегетації була меншою порівняно з сортом Колективна 3. Так, за першого строку сівби і норми висіву 4 млн шт/га у фазу кущіння загальна площа листкової поверхні в сорту Вітка в середньому за три роки становила 9,8 тис. м^2/га, у сорту Колективна 3 – 10,5 тис. м^2/га. За норми висіву 5 і 6 млн шт/га відповідно 11,0–12,6 тис. і 11,7–12,8 тис. м^2/га.

Якщо аналізувати показники площі листкової поверхні у фазах колосіння і молочної стиглості зерна, то відмічена закономірність також зберігалася – за першого строку сівби вона становила 6,8 %, за другого – 6,3 % і за третього – 7,8 %.

Встановлені відмінності зберігалися і впродовж наступних фаз вегетації пшениці ярої. Найбільша площа листкової поверхні формувалась у фазу колосіння. Так, цей показник за першого строку сівби з нормою висіву 4 млн шт/га становив 32,1 тис. м^2/га, з нормою висіву 5 млн шт/га – 33,4, з нормою висіву 6 млн/га – 34,3 тис. м^2/га після попередника соя. Сівба пшениці ярої в пізніші строки впливали на зменшення площі листкової поверхні пшениці ярої, яка становила

30,6 тис. м^2/га за норми висіву 4 млн шт/га, 32,0 – за норми висіву 5 млн шт/га і 32,7 тис. м^2/га – за норми висіву 6 млн шт/га або менше на 5 % порівняно з першим строком.

Таблиця 4.1

Динаміка формування листкової поверхні пшеницею ярою залежно від елементів агротехнології (середнє за 2009–2011 рр.), тис. м^2/га

Строк сівби (чинник А)	Норма висіву, млн (чинник В)	Попередник (чинник С)	Сорт Вітка					Сорт Колективна 3				
			Фаза росту та розвитку									
			Кущіння	Вихід у трубку	Колосіння	Молочна стиглість	Молочно–воскова стиглість	Кущіння	Вихід у трубку	Колосіння	Молочна стиглість	Молочно–воскова стиглість
I	4	Соя	9,8	21,8	32,1	31,4	16,9	10,5	23,1	33,4	32,6	18,2
	5		11,0	23,1	33,4	32,6	17,8	11,7	24,2	34,1	33,1	18,1
	6		12,6	23,7	34,3	33,9	18,8	12,8	24,6	34,0	33,5	20,6
II	4		9,1	21,2	31,5	30,6	16,7	10,3	22,8	33,0	32,0	17,6
	5		10,1	22,6	32,8	31,8	17,6	11,3	23,7	33,9	32,9	18,4
	6		11,6	23,2	33,6	33,3	18,0	12,2	24,2	34,1	33,3	19,1
III	4		8,7	21,1	30,6	30,0	16,6	9,7	22,3	32,9	32,0	17,5
	5		9,7	25,0	32,0	31,0	17,2	10,7	23,3	33,3	31,3	17,8
	6		11,0	22,6	32,7	32,1	17,7	12,1	23,5	33,5	32,6	18,7
I	4	Кукурудза на зерно	9,1	20,7	31,5	30,9	16,6	10,3	22,7	32,9	32,1	17,7
	5		10,2	22,1	32,6	31,8	17,3	11,2	23,7	33,9	33,0	18,3
	6		11,9	22,5	33,6	33,1	18,5	12,5	24,3	34,0	33,2	18,7
II	4		8,3	20,4	30,7	30,4	16,2	9,8	22,3	32,6	31,8	17,2
	5		9,5	25,1	32,0	31,3	17,0	10,7	23,3	33,5	32,5	17,8
	6		11,0	22,3	33,0	33,7	17,4	11,8	23,7	33,9	32,8	18,3
III	4		8,3	20,7	30,4	29,5	15,8	9,3	21,6	32,4	31,2	16,7
	5		9,4	21,4	32,0	30,4	16,6	10,3	22,7	32,9	32,0	17,4
	6		10,7	22,2	32,8	31,6	17,3	11,6	23,1	33,2	32,2	17,7

Подібно змінювалась площа листкової поверхні за вирощування

пшениці ярої після кукурудзи на зерно. Так, найбільшою вона була за першого строку сівби, що змінювалась від 31,5 до 33,6 тис. м^2/га та з 30,4 до 32,8 тис. м^2/га залежно від норми висіву. Пізніші строки сівби пшениці ярої зменшували площу листкової поверхні на 0,8–1,1 тис. м^2/га порівняно з першим строком.

Слід відзначити, що зі збільшенням норми висіву величина площі листкової поверхні пшениці ярої збільшувалась сильніше, порівняно з дією інших чинників. Так, зі збільшенням норми висіву з 4 до 6 млн шт/га вже у фазі кущіння площа листкової поверхні в сорту Вітка першого строку сівби після сої зростала на 27 %, за другого строку – на 29, за третього строку – на 25 %.

Найбільшу площу листкової поверхні рослини пшениці ярої формували у фазу колосіння. Потім вона знижувалась та найменшою була у фазу молочно-воскової стиглості. Так, цей показник за першого строку сівби з нормою висіву 4 млн шт/га становив 16,9 тис. м^2/га, з нормою висіву 5 млн шт/га – 17,8, з нормою висіву 6 млн шт/га – 18,8 тис. м^2/га, за другого строку сівби відповідно 16,7 тис. м^2/га, 17,6 і 18,0 тис. м^2/га та 16,6 тис. м^2/га, 17,2 і 17,7 тис. м^2/га за третього строку сівби після попередника соя.

Подібні закономірності формування площі листкової поверхні пшениці ярої встановлено за вирощування після кукурудзи на зерно, проте показники асиміляційної площі були на 3–5 % менші порівняно за вирощування після сої. Площа листкової поверхні за вирощування пшениці ярої після кукурудзи на зерно змінювалась від 15,8 тис. м^2/га до 18,5 тис. м^2/га залежно від строку сівби та норми висіву.

У сорту Колективна 3 у фазу колосіння площа листкової поверхні за першого строку сівби з нормою висіву 4 млн шт/га становила 33,4 тис. м^2/га, з нормою висіву 5 млн шт/га – 34,1, з нормою висіву 6 млн шт/га – 34,0 тис. м^2/га після попередника соя. Сівба пшениці ярої в пізніші строки сприяла зменшенню площі листкової поверхні пшениці

ярої, яка становила 32,9 тис. м^2/га за норми висіву 4 млн шт/га, 33,3 – за норми висіву 5 млн шт/га і 33,5 тис. м^2/га – за норми висіву 6 млн/га або менше на 2 % порівняно з першим строком. Подібно змінювалась площа листкової поверхні за вирощування пшениці ярої після кукурудзи на зерно. Так, найбільшою вона була за першого строку сівби, що змінювалась від 32,9 до 34,0 тис. м^2/га, з 32,6 до 33,9 тис. м^2/га за другого та з 32,4 тис. м^2/га до 33,2 тис. м^2/га залежно від норми висіву. Пізніші строки сівби пшениці ярої зменшували площу листкової поверхні на 0,3–0,5 тис. м^2/га порівняно з першим строком.

Отже, у дослідженнях встановлений значний вплив досліджуваних елементів технології вирощування на динаміку формування площі листкової поверхні обох сортів пшениці ярої, проте певних закономірностей про перевагу того чи іншого з них робити неможливо, оскільки продуктивність пшениці ярої також залежить від ефективності її функціонування.

Встановлено, що площа листкової поверхні пшениці ярої змінювалась залежно від погодних умов року дослідження. Так, найбільшим цей показник був у сприятливіших 2010 і 2011 роках, а найменшим у 2009 році (Додаток В, табл. В.1–В.2).

Площа листків у міжфазні періоди різностиглих сортів пшениці ярої залежно від попередника, норми висіву і строку сівби впродовж вегетації також істотно змінювалась (Додаток В, табл. В.3). Найвищі показники в обох сортів були у міжфазний період колосіння–молочна стиглість зерна. У цей період формування листкова поверхня досягала свого максимуму і становила 33,2–35,9 тис. м^2/га у сорту Вітка та 34,1–37,2 тис. м^2/га у Колективна 3, що відповідало тривалішому періоду вегетації цього сорту.

Незважаючи на те, що продуктивний стеблестій зростає на 30 %, площа листкової поверхні зростає лише на 8–10 %. Це явище обумовлено зменшенням лінійних розмірів листків пшениці ярої у результаті загущення.

Слід зазначити, що середні показники площі листкової поверхні пшениці ярої в період колосіння–молочна стиглість зерна лише наближались

до 40 тис. м^2/га, тоді як у сортів пшениці озимої, яка мала триваліший період вегетації за рахунок осіннього строку сівби, вони в цей період перевищували вказану площу листкової поверхні. Коли проводилася сівба пшениці ярої, посіви пшениці озимої вже були на четвертому етапі органогенезу.

Різкий спад показників середньої міжфазної площі листкової поверхні в період молочна–молочно-воскова стиглість зерна у пшениці зумовлювався підсиханням листків нижнього ярусу. Проте їхня роль досить значна, незважаючи на невелику площу, коли продукти фотосинтезу направляються більш цілеспрямовано – у колос, що також встановлено В.В. Тараненко [122]. Відомо, що за рахунок діяльності верхівкового листка надходить до 25 % пластичних речовин у зернівку.

4.2 Фотосинтетичний потенціал посіву та чиста продуктивність фотосинтезу сортів пшениці ярої залежно від елементів агротехнології

Фотосинтетичний потенціал посіву (ФПП) – досить важлива ознака агроценозу культури, оскільки дає можливість оцінити загальну роботу фотосинтетичної поверхні, яка забезпечує врожайність культури [123, 131].

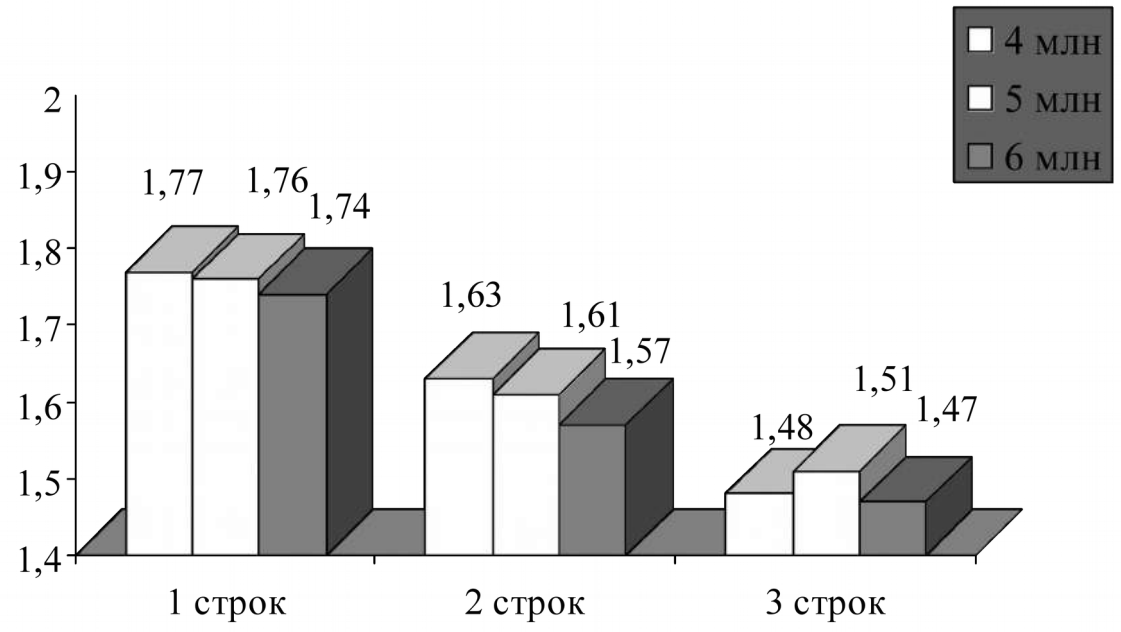
Показник фотосинтетичного потенціалу посіву (ФПП) за період кущіння–молочно-воскова стиглість зерна у зв’язку з відмінностями тривалості міжфазних періодів істотно різнився (рис. 4.1). Вплив досліджуваних чинників чітко проявився на показниках ФПП. Найвищі показник ФПП пшениці ярої сорту Вітка формувалися за норми висіву 4 млн шт/га, який становив 1,74–1,77 млн м^2/га·діб залежно від строку сівби. За норми висіву 5 млн шт/га він знижувався на 8–10 %, за норми висіву 6 млн шт/га – 16–18 % залежно від строку сівби.

Подібну тенденцію формування величини ФПП встановлено за вирощування пшениці ярої після кукурудзи на зерно, яка на 6–10 % була меншою порівняно з сортом Вітка.

ФПП пшениці ярої сорту Колективна 3 був значно більший порівняно з

сортом Вітка (рис. 4.2). Так, ФПП за першого строку сівби з нормою висіву 4 млн шт/га становив 2,20 млн м^2/(га·діб), з нормою висіву 5 млн шт/га – 2,05, з нормою висіву 6 млн шт/га – 2,07 млн м^2/(га·діб) після попередника соя.

Попередник соя



Попередник кукурудза на зерно

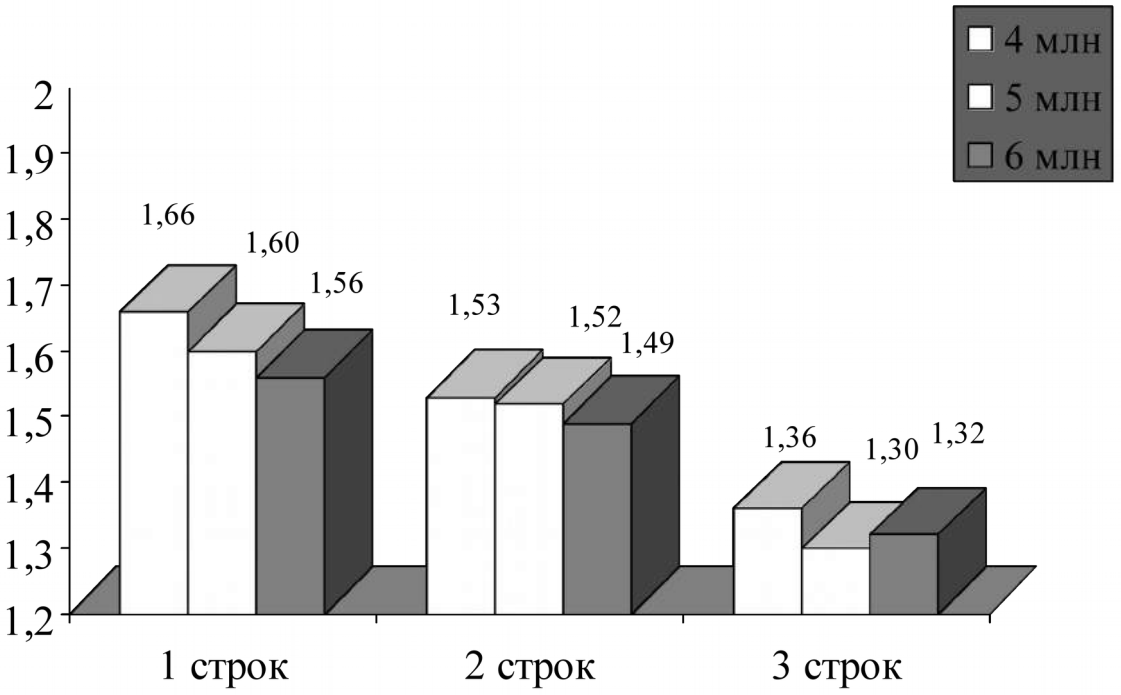
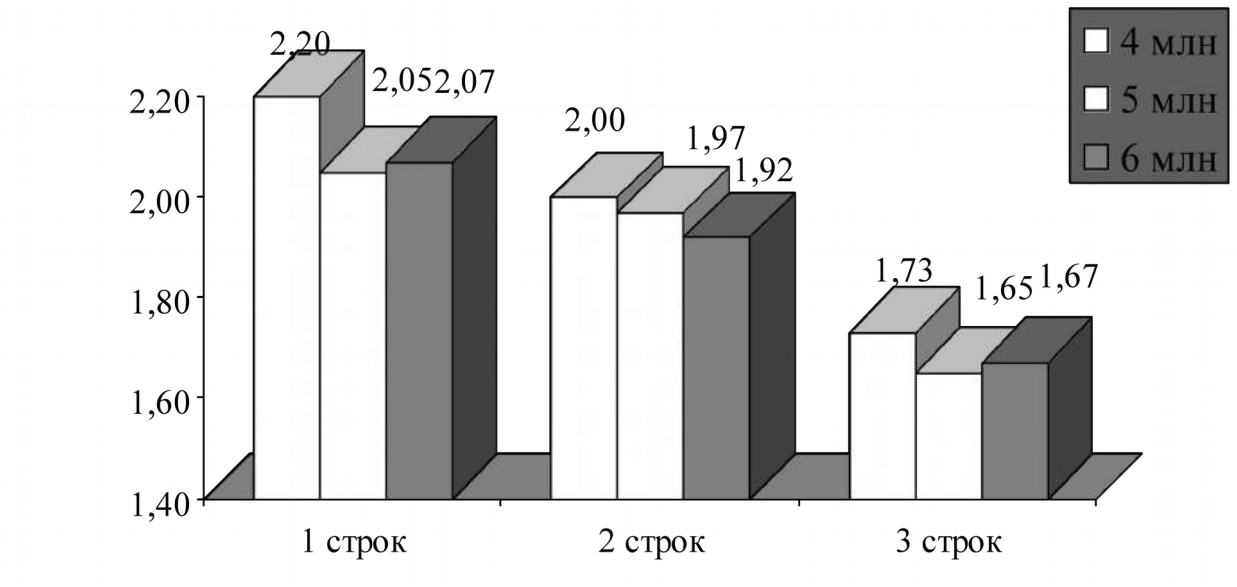


Рис. 4.1 Фотосинтетичний потенціал посіву пшениці ярої сорту Вітка залежно від елементів агротехнології (середнє за 2009–2011 рр.),

млн м²/(га·діб)

Попередник соя



Попередник кукурудза на зерно

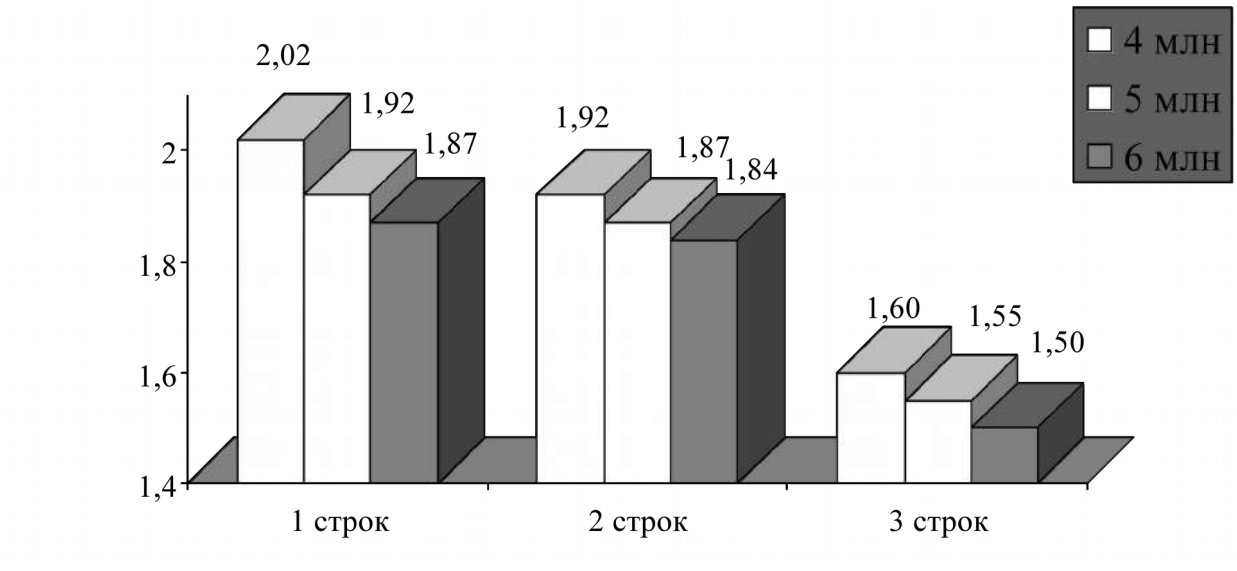


Рис. 4.2 Фотосинтетичний потенціал посіву пшениці ярої сорту Колективна 3 залежно від елементів агротехнології (середнє за 2009–2011 рр.), млн м²/(га·діб)

Сівба пшениці ярої в пізніші строки сприяла зменшенню ФПП пшениці ярої, яка за третього строку сівби становила 1,73 млн м²/(га·діб) за норми висіву 4 млн шт/га, 1,65 – за норми висіву 5 млн шт/га і 1,67 млн м²/(га·діб) – за норми висіву 6 млн шт/га або менше на 24–28 % порівняно з першим строком. Подібно змінювався показник ФПП за вирощування пшениці ярої після кукурудзи на зерно.

Так, найбільшою вона була за першого строку сівби, що змінювалась від 1,87 до 2,02 млн $м^2$/(га·діб), з 1,84 до 1,92 за другого та з 1,50 до 1,60 млн $м^2$/(га·діб) залежно від норми висіву. Пізніші строки сівби пшениці ярої зменшували площу листкової поверхні на 0,37–0,42 млн $м^2$/(га·діб) порівняно з першим строком.

Тенденція зміни ФПП у сорту Колективна 3 подібна до сорту Вітка, проте цей показник сильніше залежав від норми висіву та строку сівби. Так, за вирощування його після сої з нормою висіву 4 млн шт/га він знижувався на 11–21 % за другого та третього строку порівняно з першим. За підвищення норми висіву до 6 млн/га він відповідно знижувався на 7–21 %.

Дослідженнями S B. Altenbach [142] встановлено, що показником оптимального проходження фотосинтезу є кількість пластичних речовин на одиницю листкової поверхні, що їх нагромаджує посів. Інтенсивність фотосинтезу залежить від величини листкової поверхні та чинників навколишнього природного середовища. Добуток листкової поверхні і терміну засвоєння вуглекислого газу, світла і води листковою поверхнею визначає фотосинтетичний потенціал посіву. Чим більший цей показник, тим більше синтезується продуктів фотосинтезу. Інтенсивність цього процесу залежить від кількості абсолютно сухої речовини, яка створюється під час фотосинтезу на одиницю листкової поверхні за одиницю часу.

У сучасній теорії продуктивності врожай вважається акумулятором ростової і фотосинтетичної продуктивності рослин у процесі онтогенезу, тому кінцевий результат продуктивності – результат складної сукупності і динамічної послідовності процесів фотосинтезу, живлення, руху пластичних речовин, метаболізму, росту і органогенезу. Вивчення морфогенезу і ходу продуційного процесу пшениці ярої проведено в досить обмеженій кількості [127, 133].

На відміну від загальної продуктивності фотосинтезу, чиста продуктивність не включає органічної речовини, яка витрачалась рослинами на дихання, а тільки ту, яка залишилась у надземній масі рослини за добу.

Проведені нами дослідження показали, що чиста продуктивність фотосинтезу змінювалася як упродовж періоду вегетації, так і під впливом сорту, попередника, строку сівби і норми висіву пшениці ярої.

Збільшення норми висіву та сівба пшениці ярої сорту Вітка за другого та третього строку знижували чисту продуктивність фотосинтезу. Так, за першого строку сівби нормою висіву 4 млн шт/га цей показник становив 4,50 г/м^2, а за третього строку сівби знижувався до 4,30 г/м^2 або на 5 % (рис. 4.3).

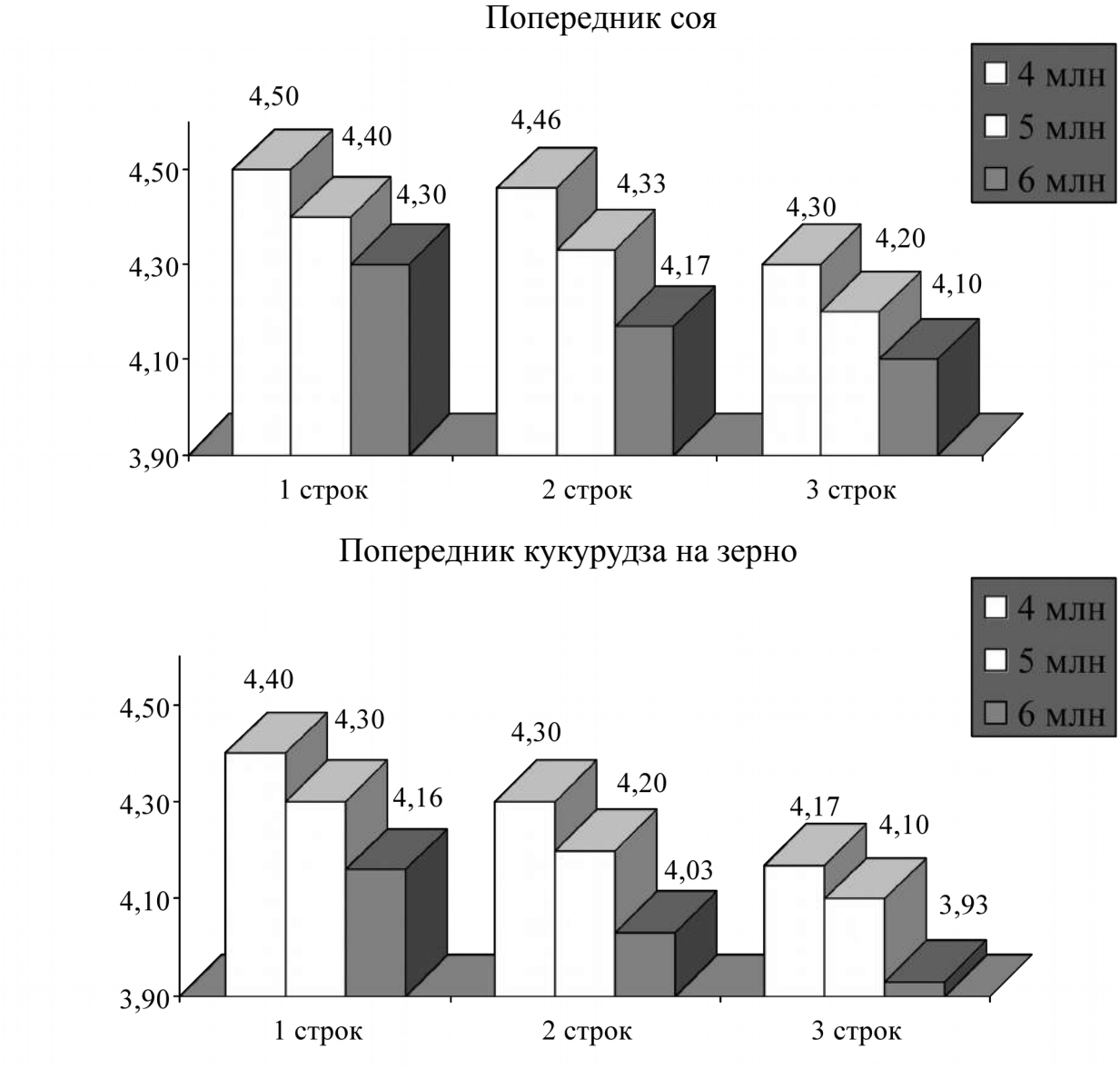


Рис. 4.3 Чиста продуктивність фотосинтезу пшениці ярої сорту Вітка залежно від елементів агротехнології за період вегетації (середнє за 2009–2011 рр.), г/м^2

З підвищенням норми висіву до 6 млн/га, цей показник відповідно знижувався до 4,30 і 4,10 г/м^2.

За вирощування пшениці ярої після кукурудзи на зерно чиста продуктивність фотосинтезу була меншою прорівняно з попередником соя, проте залежність цього показника від норми висіву та строку сівби зберігалась. Так, найбільшою вона була за першого строку сівби, що змінювалась від 4,16 до 4,40 г/м^2, з 4,03 до 4,30 за другого та з 3,93 до 4,17 г/м^2 залежно від норми висіву. Пізніші строки сівби пшениці ярої зменшували чисту продуктивність фотосинтезу на 0,20–0,23 г/м^{2}порівняно з першим строком сівби.

Порівняння чистої продуктивності фотосинтезу обох сортів не вказувало на закономірну різницю за цим показником між ними (рис. 4.4). Так, у сорту Вітка цей показник змінювався у межах 3,93–4,50 г/м^2, а в сорту Колективна 3 знаходився в межах 4,0–4,53 г/м^2 залежно від елементів агротехнології. Чиста продуктивність фотосинтезу змінювалась залежно від норми висіву та строку сівби. Так, цей показник за першого строку сівби з нормою висіву 4 млн шт/га становив 4,53 г/м^2, з нормою висіву 5 млн шт/га – 4,30, з нормою висіву 6 млн шт/га – 4,16 г/м^2 після попередника соя. Сівба пшениці ярої в пізніші строки впливала на зниження чистої продуктивності фотосинтезу пшениці ярої, яка за третього строку сівби становила 4,27 г/м^2 за норми висіву 4 млн шт/га, 4,13 – за норми висіву 5 млн шт/га і 4,00 г/м^2 – за норми висіву 6 млн шт/га або менше на 4–6 % порівняно з першим строком. Подібно змінювався показник ЧПФ за вирощування пшениці ярої після кукурудзи на зерно.

Чиста продуктивність фотосинтезу пшениці ярої також значно змінювалась залежно від фази росту та розвитку рослин пшениці ярої. Так, у сорту Вітка у фазу виходу рослин у трубку, коли показник ЧПФ був найвищим за період вегетації пшениці, вони змінювались в межах 7,2–8,3 г/м^2 залежно від елементів агротехнології (Додаток В, табл. В.4). У сорту

Колективної 3 діапазон був значно ширший – 6,7–11,1 г/м^2 (Додаток В, табл. В.5).

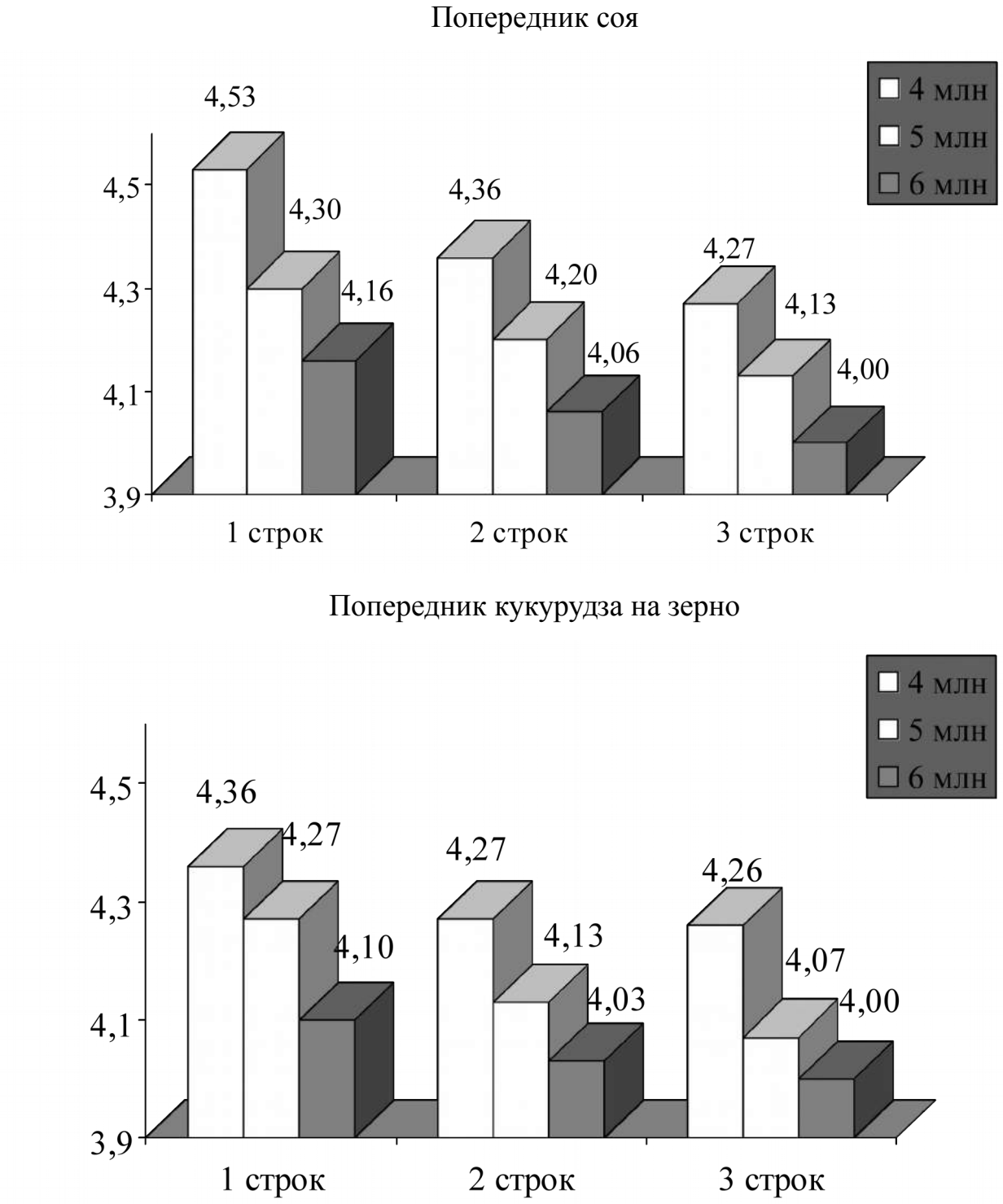


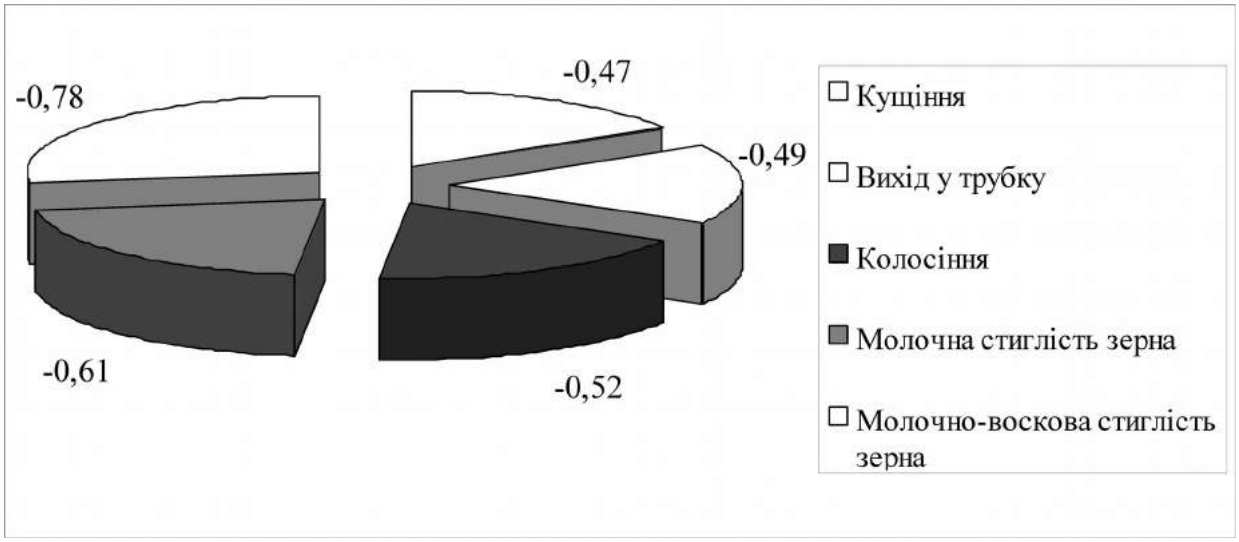
Рис. 4.4 Чиста продуктивність фотосинтезу пшениці ярої сорту Колективна 3 залежно від елементів агротехнології (середнє за 2009–2011 рр.), г/м^2

У фазу колосіння показник ЧПФ різко знижувався у 2–2,3 раза і

становив у сорту Вітка 3,7–4,4 г/м^2, а в сорту Колективна 3 – 4,2–4,7 г/м^2 порівняно з фазою виходу рослин пшениці ярої в трубку. Найменша величина чистої продуктивності фотосинтезу була у фазу молочно-воскової стиглості зерна пшениці ярої обох сортів, що змінювався від 0,6 до 0,8 г/м^2 залежно від сорту та елементів агротехнології.

Тісніший обернено кореляційний зв'язок (R^2 = –0,78) між чистою продуктивністю фотосинтезу та площею листкової поверхні для сорту пшениці ярої Вітка встановлено у фазу молочно-воскової стиглості зерна (рис. 4.5). У фазах кущіння та виходу рослин у трубку зв'язок був помірним та істотним у фазах колосіння та молочної стиглості зерна.

Сорт Вітка



Сорт Колективна 3

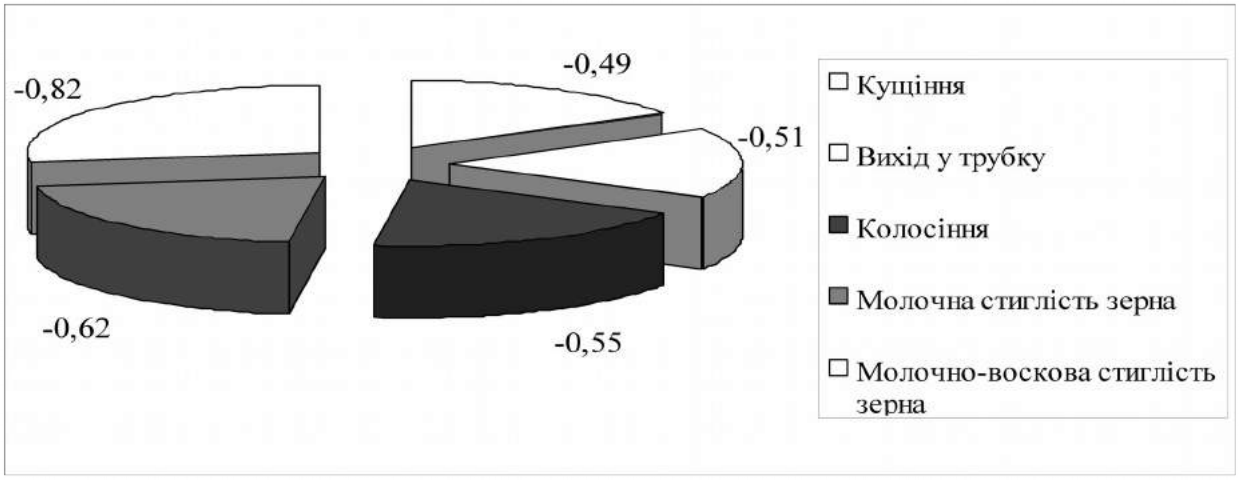


Рис. 4.5 Коефіцієнт детермінації між площею листкової поверхні та чистою продуктивністю фотосинтезу, середнє за 2009–2011 рр.

Подібна сила зв’язку простежувалась також для сорту пшениці ярої Колективна 3.

За допомогою регресійного аналізу встановлено високий обернений кореляційний зв'язок (R^2 = – 0,78 і R^2 = –0,82) між площею листкової поверхні пшениці ярої у фазу колосіння та чистою продуктивністю фотосинтезу, який описується такими рівнянням:

$$Y = -0{,}256x + 4{,}6831 \text{ для сорту Вітка;} \quad (4.1)$$

$$Y = -0{,}262x + 4{,}6928 \text{ для сорту Колективна 3,} \quad (4.2)$$

де Y – чиста продуктивність фотосинтезу, г/м^2;

X – площа листкової поверхні, тис. м^2/га (рис. 4.6).

За допомогою регресійного аналізу встановлено високий кореляційний зв'язок (R^2= 0,73 і R^2= 0,75) між фотосинтетичним потенціалом посіву пшениці ярої та чистою продуктивністю фотосинтезу, який описується такими рівнянням:

$$Y = 0{,}7322x - 1{,}557 \text{ для сорту Вітка;} \quad (4.3)$$

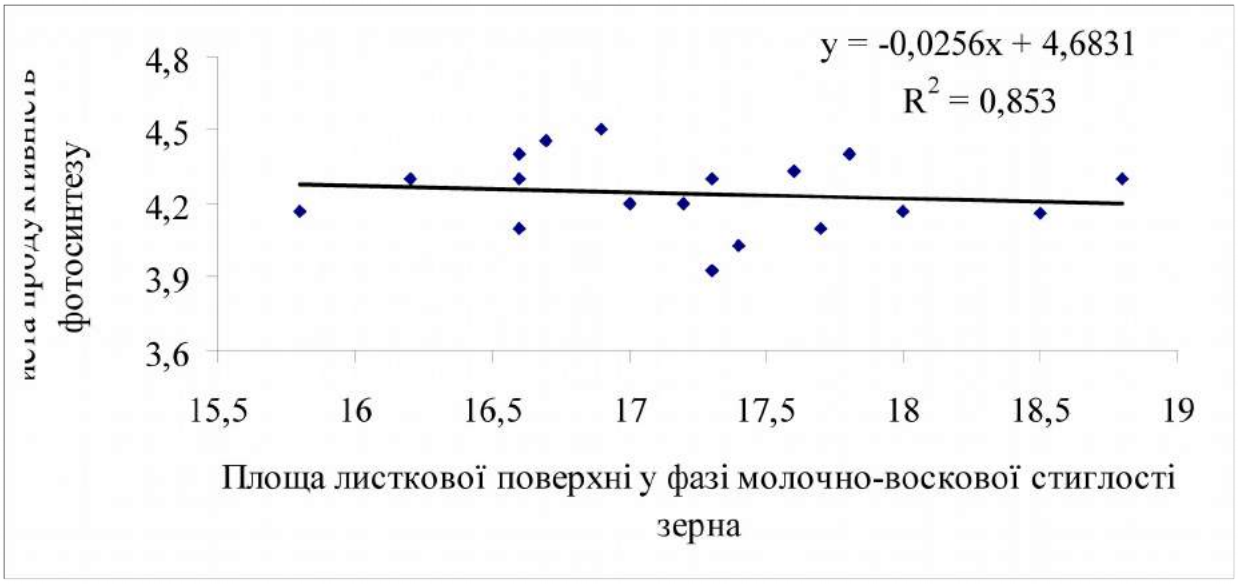
$$Y = 0{,}8815x - 1{,}8412 \text{ для сорту Колективна 3,} \quad (4.4)$$

де Y – чиста продуктивність фотосинтезу, млн м^2/га·діб;

X – чиста продуктивність фотосинтезу, г/м^2 (рис. 4.7).

На думку Г.І. Чендемирової [134], K.G. Cassman [148] та ін. [149, 164] показники фотосинтетичного потенціалу посіву та чиста продуктивність фотосинтезу дають можливість прогнозувати величину надземної маси і врожайність зерна. Вихід зерна в загальній фітомасі визначається елементами структури агроценозу, яка є характерною ознакою сортотипу та уточнюється у процесі дослідження. Деякі методичні вказівки з цього питання відображено в літературі [165].

Сорт Вітка



Сорт Колективна 3

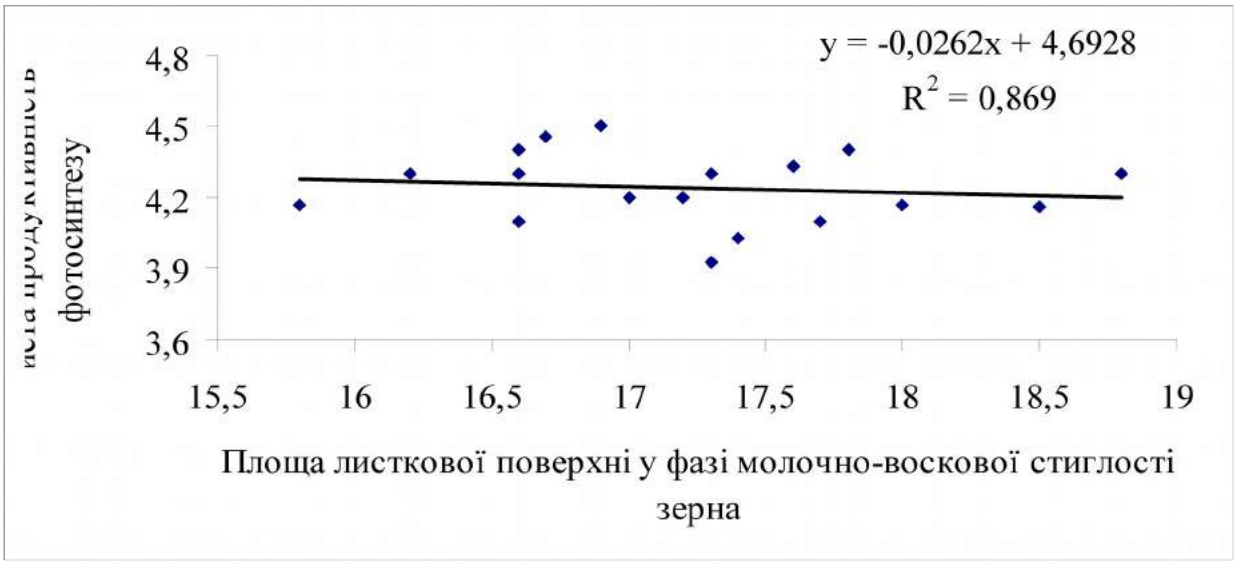
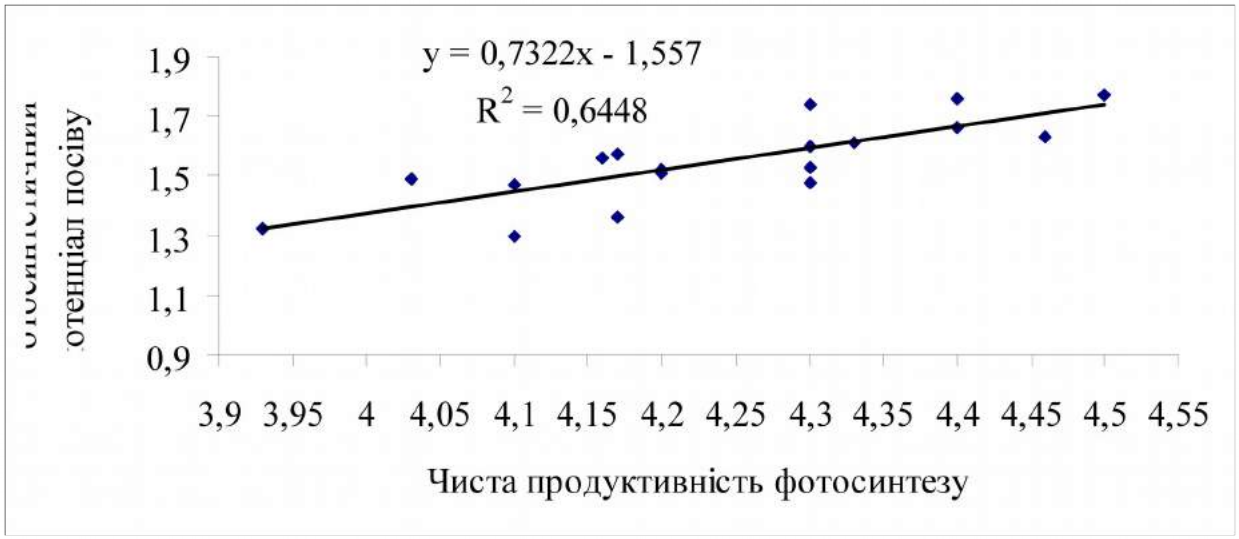


Рис. 4.6 Кореляційна залежність між чистою продуктивністю фотосинтезу та площею листкової поверхні у фазу молочно-воскової стиглості зерна, середнє за 2009–2011 рр.

Сорт Вітка



Сорт Колективна 3

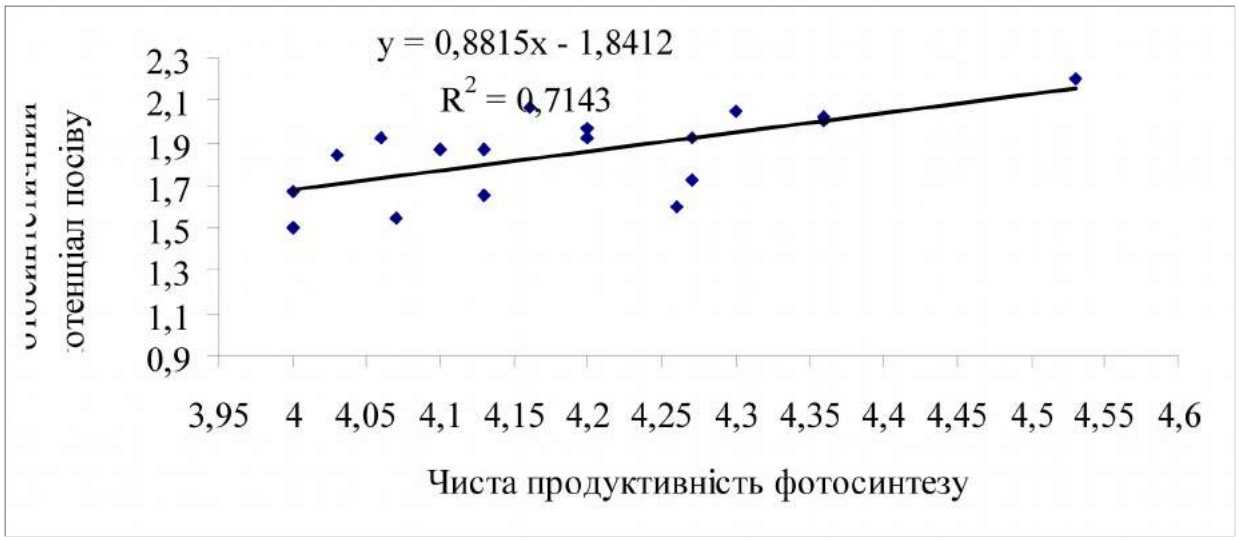


Рис. 4.7 Кореляційна залежність між фотосинтетичним потенціалом посіву пшениці ярої та чистою продуктивністю фотосинтезу, середнє за 2009–2011 рр.

Оптимальна площа листкової поверхні польових культур зазвичай становить 40–50 тис. м^2/га, проте показники фотосинтетичного потенціалу мають більш широкий діапазон. Це залежить від еколого-біологічних особливостей сорту культури та тривалості періоду вегетації. Так, ФПП скоростиглих сортів пшениці ярої і ячменю ярого може становити 1,4–2,0 млн шт/га, а середньостиглих – 2,5–3,0 млн шт/га [42, 44]. Відомо, що 1000 м^2

листкової поверхні польової культури продукує в середньому 4 кг сухої речовини. Це – похідна від середнього показника ЧПФ: якщо 1 м^2 площі листків у посіві продукує 4,0–4,5 г абсолютно сухої речовини надземної біомаси, то 1000 м^2 – 4,0–4,5 кг.

У результаті розрахунків одержано досить близькі показники прогнозованого рівня врожаю сортів пшениці ярої (табл. 4.2).

Таблиця 4.2

Прогнозований рівень врожаю сортів пшениці ярої за показниками ФПП і ЧПФ залежно від попередника, строку сівби і норми висіву, т/га

Попередник (чинник С)	Строк сівби (чинник А)	Норма висіву, млн (чинник В)	Сорт Вітка			Сорт Колективна 3		
			Розрахункова врожайність зерна, т/га	Від фактичних даних, -/+		Розрахункова врожайність зерна, т/га	Від фактичних даних, -/+	
				т/га	%		т/га	%
Соя	1	4	4,45	-0,02	-1	4,69	0,23	5
		5	4,43	-0,1	2	4,74	0,07	2
		6	4,31	0,1	2	4,14	0,49	11
	2	4	4,41	0,21	5	4,37	0,04	1
		5	4,29	-0,03	-1	4,30	-0,18	-4
		6	4,00	-0,26	-6	3,94	-0,41	-9
	3	4	4,22	1,5	6	3,90	-0,19	-5
		5	4,18	0,06	2	3,91	-0,34	-9
		6	4,08	0,08	2	3,74	-0,45	-11
Кукурудза на зерно	1	4	4,34	0,05	1	4,34	0,1	2
		5	4,23	0,05	1	4,42	-0,06	-1
		6	4,04	-0,04	-1	4,11	-0,27	-6
	2	4	4,13	0,01	1	4,15	0,02	1
		5	4,04	-0,20	-5	4,17	-0,11	-3
		6	3,97	-0,15	-4	3,85	-0,34	-8
	3	4	3,58	-0,24	-6	3,71	-0,29	-7
		5	3,50	-0,48	-12	3,98	-0,12	-3
		6	3,31	-0,52	-14	3,59	-0,38	-10

Лише за третього строку сівби та нормою висіву 6 млн шт/га прогнозований рівень врожаю після кукурудзи на зерно обох сортів пшениці ярої виявився значно нижчим, порівняно з рештою варіантів досліду. Отже, можна зробити висновок, що це дає можливість використовувати показники фотосинтетичного потенціалу пшениці ярої для прогнозування величини врожаю зерна.

Наведені приклади вказують на необхідність встановлення рівня ФПП в кожному конкретному випадку, що стосується дії агротехнологічних чинників. У даному разі, завдяки поєднанню чинників у досліді – попередника, строку сівби, норми висіву насіння і сорту, показники ФПП значно змінюються.

У зв’язку з вищевикладеним, можна зробити загальний висновок, що сорт, попередник, строк сівби і норма висіву пшениці ярої у комплексі – ефективні чинники збільшення фотосинтетичного потенціалу пшениці ярої.

У нашому досліді серед досліджуваних прийомів вирощування пшениці ярої показники ЧПФ істотно залежать від норми висіву, де встановлено таку закономірність: збільшення норми висіву зумовлює більше накопичення вегетативної маси, проте знижує показник чистої продуктивності фотосинтезу.

4.3 Уміст хлорофілу в листках пшениці ярої

Фотосинтез є основою первинного утворення органічної речовини і формування величини врожаю зерна. Відомо, що процес фотосинтезу в рослин можливий лише за наявності в них хлорофілу (сума хлорофілу a і b) і каротиноїдів, завдяки яким відбувається поглинання енергії сонячних променів, фотоліз води, одержання внаслідок цього водню, поєднання його з CO_2 і синтезу органічних речовин [87, 111].

Для функціонування зелених рослин необхідний певний вміст фотосинтетичних пігментів в асиміляційних органах – листках і частково у

стеблах. Існує певна залежність між вмістом загального хлорофілу в листках і фотосинтетичною діяльністю рослин. За сприятливих умов вегетації рослин відбувається інтенсивний синтез хлорофілу, від якого прямо пропорційно залежить інтенсивність фотосинтезу та продуктивність посівів [77, 87]. Слід зазначити, що вміст хлорофілу в листках пшениці ярої – це показник перш за все умов азотного живлення рослини [44, 77]. Основним фотосинтезуючим органом рослин є листки, формування яких являє собою складний процес, за якого на одній і тій же рослині одночасно знаходяться листки, що утворились раніше і пізніше.

Встановлено, що показники вмісту хлорофілу у сорту Вітка виявилися загалом вищими, ніж у сорту Колективна 3 (табл. 4.3).

Таблиця 4.3

Уміст хлорофілу у листках сортів пшениці ярої залежно від елементів агротехнології (середнє за 2009–2011 рр.), % на суху речовину

Норма висіву, млн/га (чинник В)	Строк сівби (чинник А)	Попередник (чинник С)			
		соя		кукурудза на зерно	
		Вітка	Колективна 3	Вітка	Колективна 3
4	1	0,675	0,655	0,662	0,643
	2	0,666	0,657	0,653	0,639
	3	0,664	0,637	0,652	0,623
	Середнє	0,668	0,650	0,656	0,633
	V %	*1,6*	*2,7*	*1,5*	*1,6*
5	1	0,666	0,640	0,642	0,634
	2	0,648	0,632	0,621	0,606
	3	0,617	0,609	0,604	0,594
	Середнє	0,644	0,627	0,623	0,611
	V %	*7,6*	*5,1*	*6,3*	*6,5*
6	1	0,631	0,614	0,622	0,604

	2	0,611	0,600	0,596	0,576
	3	0,593	0,585	0,574	0,558
	Середнє	0,609	0,600	0,597	0,579
	V %	*6,2*	*4,7*	*8,0*	*7,9*

Так, у сорту Вітка після сої показник вмісту хлорофілу знаходився в межах 0,593–0,675 %, а у сорту Колективна 3 – 0,585–0,655 % у перерахунку на суху речовину залежно від строку сівби та норми висіву.

Подібна різниця спостерігалася і після кукурудзи на зерно, проте вміст хлорофілу був меншим на 2–3 %.

Загалом слід зазначити збільшення коефіцієнтів варіації вмісту хлорофілу в листках пшениці ярої сорту Вітка залежно від строків сівби та норми висіву як після сої, так і після кукурудзи на зерно обох сортів. Після кукурудзи ці показники становлили відповідно 9,0 і 8,5 %. Вплив строків сівби мав також істотне значення: попередник соя, норми висіву 4 млн, порівняння I і III строків (0,675 і 0,664) – 1,6 %, за норми висіву 5 млн – різниця більша – 7,6 %, за норми 6 млн шт/га – 6,2 %. Після кукурудзи – відповідно 1,5, 6,3 і 8,0 %.

Вплив чинника «строк сівби» у сорту Колективна 3 був відповідно 2,7 %; 5,1; 4,7 % після сої і 1,6 %, 6,5 і 4,9 % після кукурудзи. Зі збільшенням норми висіву значення строку сівби зростало, про що свідчило збільшення коефіцієнту варіації в обох сортів до 7,6–7,9 % залежно від попередника. Так, цей показник за першого строку сівби з нормою висіву 4 млн шт/га становив 0,643 %, з нормою висіву 5 млн шт/га – 0,634, з нормою висіву 6 млн шт/га – 0,604 % після попередника соя.

Сівба пшениці ярої в пізніші строки впливала на зниження вмісту хлорофілу в листках пшениці ярої, показник якого за третього строку сівби становив 0,623 % за норми висіву 4 млн шт/га, 0,594 – за норми висіву 5 млн шт/га і 0,558 % – за норми висіву 6 млн шт/га або менше на 3–8 % порівняно з першим строком.

Подібно змінювався вміст хлорофілу в листках за вирощування

пшениці ярої після кукурудзи на зерно. Найбільшого значенння за цих умов вміст хлорофілу мав за першого строку сівби, а найменшого за третього строку сівби.

Вміст хлорофілу в листках пшениці ярої також змінювався залежно від погодних умов: у 2009 році він був меншим порівняно з 2010 і 2011 роках (Додаток В, табл. В.7–В.9).

4.4 Динаміка формування вегетативної та сухої маси пшениці ярої

Урожайність зерна пшениці визначається кількістю сформованої до збирання біомаси та співвідношенням у ній зерна і соломи. У більшості сортів пшениці врожай зерна підвищується зі збільшенням маси соломи. Однак за надмірного зростання маси останньої, внаслідок загущення рослин відбувається істотне зменшення маси 1000 зерен і відповідно врожаю зерна [130].

Величина накопиченої за вегетаційний період маси істотно змінюється залежно від елементів технології вирощування [166]. Збільшення вегетативної маси найбільше проходить до фази молочної стиглості за рахунок густоти стеблестою та листків, а під час молочно-воскової і восковій стиглості зерна накопичення маси продовжується переважно в генеративних органах [44].

Обліки рівня формування вегетативної маси різностиглих сортів пшениці ярої залежно від строку сівби, норми висіву і попередника показали перевагу чинника строку сівби над нормою висіву. Так, за даними табл. 4.4 різниця між першим і третім строками сівби становила 12–20 %, а між нормами висіву – 5–8 %. Строк сівби є найважливішим у системі технології вирощування пшениці ярої, ніж зміна норми висіву на 1–2 млн/га, оскільки вона в значній мірі вирівнюється кущінням рослин.

Найменша вегетативна маса пшениці ярої була у фазу кущіння рослин, яка в сорту Вітка після сої змінювалася в межах 0,47–0,57 кг/м^2 залежно від

норми висіву та строку сівби. Впродовж вегетаційного періоду врожайність вегетативної маси зростала. Так, до фази виходу рослин у трубку цей показник зростав на 0,57–1,02 кг/м^2, колосіння – на 1,06–1,60 і молочної стиглості зерна – на 0,07–0,14 кг/м^2 залежно від строку сівби та норми висіву. Подібну тенденцію встановлено за вирощування пшениці ярої після кукурудзи на зерно, проте врожайність вегетативної маси в усіх варіантах досліду була нижчою порівняно з попередником соя.

Динаміка формування вегетативної маси у сорту Колективна 3 була подібною до сорту Вітка, проте її величина в усі фази росту і розвитку рослин була більшою на 5–11 % залежно від варіанту досліду.

Таблиця 4.4

Динаміка формування сирої вегетативної маси сортів пшениці ярої залежно від елементів агротехнології (середнє за 2009–2011 рр.), кг/м^2

Попередник (чинник С)	В)Норма висіву, млн (чинник	Строк сівби (чинник А)	Сорт Вітка				Сорт Колективна 3			
			Фаза вегетації							
			Кущіння	Вихід у трубку	Колосіння	Молочна стиглість зерна	Кущіння	Вихід у трубку	Колосіння	Молочна стиглість зерна
Соя	4	1	0,53	1,55	2,61	2,75	0,46	1,59	2,67	2,91
		2	0,46	1,51	2,50	2,67	0,44	1,54	2,62	2,86
		3	0,44	1,45	2,38	2,61	0,42	1,51	2,55	2,80
	5	1	0,55	1,61	2,69	2,78	0,52	1,65	2,74	2,91
		2	0,51	1,05	2,59	2,73	0,49	1,59	2,67	2,90
		3	0,47	1,51	2,50	2,63	0,44	1,55	2,58	2,85
	6	1	0,57	1,66	2,75	2,85	0,55	1,68	2,83	3,00
		2	0,53	1,63	2,66	2,80	0,51	1,64	2,74	2,95
		3	0,50	1,07	2,67	2,74	0,47	1,60	2,72	2,87
	4	1	0,46	1,51	2,53	2,68	0,44	1,56	2,61	2,86
		2	0,42	1,47	2,46	2,63	0,41	1,49	2,54	2,80
		3	0,38	1,40	2,34	2,57	0,39	1,46	2,46	2,71
	5	1	0,51	1,56	2,60	2,74	0,50	1,57	2,67	2,91
		2	0,47	1,51	2,54	2,61	0,46	1,53	2,61	2,86

Кукурудза на зерно		3	0,43	1,46	2,46	2,50	0,49	1,47	2,54	2,80
	6	1	0,54	1,60	2,70	2,81	0,52	1,61	2,73	2,97
		2	0,50	1,55	2,61	2,68	0,48	1,56	2,66	2,90
		3	0,47	1,47	2,62	2,58	0,44	1,51	2,57	2,79

У фазу кущіння цей показник змінювався від 0,39 кг/м^2 до 0,52 кг/м^2, до фази виходу рослин у трубку вегетативна маса зростала до 1,49–1,68 кг/м^2, колосіння – до 2,46–2,83 і у фазу молочної стиглості зерна була найбільшою, що змінювалась від 2,71 до 3,00 кг/м^2 залежно від строку сівби та норми висіву. Так, за першого строку сівби з нормою висіву 4 млн шт/га вегетативна маса становила 2,91 кг/м^2, з нормою висіву 5 млн шт/га – 2,91, з нормою висіву 6 млн шт/га – 3,00 кг/м^2 після попередника соя. Сівба пшениці ярої в пізніші строки впливала на зниження вегетативної маси пшениці ярої, яка за третього строку сівби становила 2,80 кг/м^2 за норми висіву 4 млн шт/га, 2,85 – за норми висіву 5 млн шт/га і 2,87 кг/м^2 – за норми висіву 6 млн шт/га або менше на 4–5 % порівняно з першим строком.

Подібно змінювався показник вегетативної маси за вирощування пшениці ярої після кукурудзи на зерно. Так, за цих умов агротехнології найбільшою вона була за першого строку сівби, що змінювалась від 2,86 до 2,97 кг/м^2, з 2,80 до 2,90 за другого та з 2,71 до 2,79 кг/м^2 залежно від норми висіву. Пізніші строки сівби пшениці ярої також зменшували вегетативну масу пшениці ярої на 0,11–0,18 г/м^2 порівняно з першим строком сівби.

Урожайність вегетативної маси сортів пшениці ярої сорту Вітка значно змінювалась упродовж років досліджень. Найменшою вона була у 2009 році у фазу кущіння – 0,37–0,54 кг/м^2, 1,34–1,56 – у фазу виходу рослин у трубку, 2,17–2,62 – у фазу колосіння та 2,36–2,83 кг/м^2 залежно від елементів агротехнології (Додаток В, табл. В.9). Найбільшою врожайність вегетативної

маси пшениці ярої була у 2011 році – 0,43–0,64 кг/м^2 у фазу кущіння, 1,47–1,68 – у фазу виходу у трубку, 2,48–2,78 – у фазу колосіння та 2,69–2,92 кг/м^2 – у фазу молочної стиглості зерна. У 2010 році – у фазу кущіння 0,45–0,58 кг/м^2, 1,38–1,60 – у фазу виходу рослин у трубку, 2,26–2,92 – у фазу колосіння та 2,63–2,85 кг/м^2 у фазу молочної стиглості зерна залежно від варіанту досліду. У сорту Колективна 3 цей показник змінювався подібно до сорту Вітка, проте був значно більшим (Додаток В, табл. В.10).

Отже, за вирощування пшениці ярої після сої рослини накопичували вегетативну масу більшу, ніж після кукурудзи на зерно. При цьому перевага ранньостиглого сорту пшениці на рівні тенденції проявлялося у фазу кущіння, у пізньостиглого сорту – у фазу виходу рослин у трубку.

Урожайність зерна регулюється різними чинниками, зокрема площею листкової поверхні, фотосинтетичним потенціалом посіву, особливостями сорту тощо. Проте збільшення вегетативної маси не завжди сприяє підвищенню врожайності зерна [170].

Поряд з наростанням вегетативної маси підвищується накопичення сухої речовини у рослинах навіть за мінімального наростання вегетативної маси [139].

Дослідженнями встановлено, що найвища маса сухої речовини була у фазу молочної стиглості зерна пшениці ярої й істотно залежала від елементів агротехнології (табл. 4.5). Так, у сорту пшениці ярої Вітка найбільшим цей показник був за першого строку сівби після вирощування пшениці ярої після сої. За норми висіву 4 млн шт/га маса сухої речовини рослин пшениці ярої третього строку сівби зменшилась на 4,0 %, 5 млн шт/га – на 4,2 і 6 млн шт/га – на 3,6 % порівняно з першим строком сівби. Проте норма висіву змінювала її ще сильніше: за першого строку сівби різниця між нормою висіву 4 і 6 млн шт/га становила 7,3 %, а за третього строку – 7,8 %.

Вирощування пшениці ярої після кукурудзи на зерно неістотно зменшувало накопичення нею сухої маси. Так, після сої за першого строку сівби і нормах висіву 4, 5 і 6 млн шт/га цей показник відповідно зростав лише

на 2,6, 2,8 і 2,3 %; за другого строку – 1,5, 1,9 і 1,7 і третього на 2,0, 1,9 і 2,2 %.

Динаміка накопичення сухої маси рослин пшениці ярої сорту Колективна 3 була подібною до сорту Вітка, проте показники були значно більшими. У фазу кущіння цей показник змінювався від 88 г/м^2 до 128 г/м^2, до фази виходу рослин у трубку вегетативна маса зростала до 304–367 г/м^2, у фазу колосіння – до 504–584 і у фазу молочної стиглості зерна була найбільшою, що змінювалась від 567 до 627 г/м^2 залежно від строку сівби та норми висіву. Так, у цій фазі за першого строку сівби з нормою висіву 4 млн шт/га маса сухої речовини становила 583 г/м^2, з нормою висіву 5 млн шт/га – 614, з нормою висіву 6 млн шт/га – 627 г/м^2 після попередника соя. Сівба пшениці ярої в пізніші строки сприяла зменшенню накопичення сухої маси пшениці ярої, яка за третього строку сівби становила 564 г/м^2 за норми висіву 4 млн шт/га, 581 – за норми висіву 5 млн шт/га і 598 г/м^2 – за норми висіву 6 млн шт/га або менше на 3–5 % порівняно з першим строком.

Таблиця 4.5

Динаміка формування сухої маси рослин сортів пшениці ярої залежно від елементів агротехнології (середнє за 2009–2011рр.), г/м^2

Попередник (чинник С)	Строк сівби (чинник А)	Норма висіву, млн (чинник В)	Сорт Вітка				Сорт Колективна 3			
			Фаза вегетації							
			Кущіння	Вихід у трубку	Колосіння	Молочна стиглість стигла	Кущіння	Вихід у трубку	Колосіння	Молочна стиглість стигла
Соя	1	4	116	327	532	576	104	341	548	583
		5	124	348	560	603	120	352	567	614
		6	136	362	572	618	128	367	584	627
	2	4	97	306	526	564	97	327	536	572
		5	104	332	543	587	106	342	554	593
		6	112	347	568	602	113	358	578	612

	3	4	76	278	507	553	91	316	528	564
		5	92	312	532	578	99	334	546	581
		6	103	324	546	596	103	347	567	598
Кукурудза на зерно	1	4	112	318	520	561	102	326	527	572
		5	120	342	532	586	116	347	546	596
		6	132	358	563	604	119	358	572	604
	2	4	108	312	509	553	93	312	519	568
		5	117	338	526	578	98	336	533	582
		6	126	346	557	592	107	347	567	596
	3	4	94	297	492	542	88	304	504	567
		5	112	329	517	567	94	327	528	574
		6	118	337	546	583	97	341	561	586

Подібно змінювався показник сухої маси рослин за вирощування пшениці ярої після кукурудзи на зерно. Так, за цих умов агротехнології найбільшою вона була за першого строку сівби, що змінювалась від 572 до 604 г/м^2, з 568 до 596 за другого та з 567 до 586 г/м^2 залежно від норми висіву. Пізніші строки сівби пшениці ярої також зменшували вегетативну масу пшениці ярої на 5–18 г/м^2 порівняно з першим строком сівби.

Відтік асимілянтів з листків у період достигання зерна сприяє підвищенню його врожайності на 20–25 % [3, 7–10, 12, 14, 18, 42].

Отже, технологічними чинниками, що в сумі забезпечують збільшення рівня формування біомаси агроценозів різностиглих сортів пшениці ярої, є строк сівби і норма висіву.

Висновки за розділом

У результаті проведених досліджень встановлено, що:

1. Досліджувані сорти пшениці ярої характеризуються високими показниками площі листкової поверхні та сумарним фотосинтетичним потенціалом посіву, які істотно зростають за підвищення норми висіву та раннього строку сівби. Найбільша площа листків формується у фазу колосіння: відповідно у сорту Вітка вона становить 30,6 тис. м^2/га за третього строку сівби нормою висіву 4 млн шт/га після сої і 32,1 тис. м^2/га за першого строку сівби. Підвищення норми висіву до 6 млн шт/га підвищує площу

листкової поверхні відповідно до 32,7 і 34,3 тис. м^2/га. У сорту Колективна 3 відповідно вона становить 32,9 і 33,4 тис. м^2/га та 33,5 і 34,0 тис. м^2/га. Проте фотосинтетичний потенціал посіву майже не змінюється і відповідно становить 1,74 і 1,77 млн м^2/(га·діб), 1,47 і 1,48 млн м^2/(га·діб) у сорту Вітка та 2,07 і 2,2 млн м^2/(га·діб), 1,67 і 1,73 млн м^2/(га·діб) у сорту Колективна 3. За вирощування обох сортів після кукурудзи на зерно ці показники були істотно нижчими, ніж після попередника соя.

2. Найбільша чиста продуктивність фотосинтезу пшениці ярої сорту Вітка формується за норми висіву 4 млн шт/га за першого строку сівби і становить 4,5 г/м^2, за другого – 4,4, за третього – 4,3 г/м^2; у сорту Колективна 3 відповідно 4,53 г/м^2, 4,3 і 4,16 г/м^2. За вирощування пшениці ярої після кукурудзи на зерно чиста продуктивність відповідно становить 4,4, 4,3 і 4,16 г/м^2 у сорту Вітка та 4,36, 4,2 і 4,1 г/м^2 у сорту Колективна 3.

3. Найвища вегетативна сира та суха фітомаса обох сортів пшениці ярої впродовж фаз росту та розвитку формується за норми висіву 6 млн/га за першого строку сівби і на 20 % знижується за третього строку сівби.

Результати досліджень, подані в розділі, висвітлено в працях [65, 69].

РОЗДІЛ 5
УРОЖАЙНІСТЬ І ЯКІСТЬ ЗЕРНА СОРТІВ ПШЕНИЦІ ЯРОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ АГРОТЕХНОЛОГІЇ

5.1 Урожайність пшениці ярої

Вчені O.P.Lathwal [164] і R. Protik [165] вважають, що сорт є вагомим чинником росту врожаю, особливо за дотримання сортової агротехнології. Різні сорти рослин відповідно до своїх особливостей здатні неоднаково поглинати і засвоювати елементи живлення з ґрунту та добрив. Величина і якість врожаю зерна пшениці в різних ґрунтово-кліматичних умовах залежить від оптимального забезпечення ґрунту рухомими сполуками елементів живлення [166–168]. У результаті застосування сидератів і використання нетоварної частини врожаю в сівозміні можна створити бездефіцитний баланс органічних речовин, азоту та фосфору в ґрунті. Що стосується рухомих сполук калію, то його вміст у чорноземі опідзоленому високий [134].

У середньому за три роки досліджень врожайність зерна пшениці ярої сорту Вітка змінювався в межах 4,00–4,40 т/га, а в сорту Колективна 3 – 4,08–4,94 т/га залежно від варіанту досліду (табл. 5.1).

Найважливішими елементами агротехнології для пшениці ярої сорту Вітка є норма висіву 5 млн шт/га за другого строку сівби, оскільки одержано найвищу врожайність зерна – 4,53 т/га після сої та норми висіву 5 млн шт/га за першого строку сівби – 4,94 т/га після кукурудзи на зерно. Для сорту Колективна 3 оптимальним після обох попередників є сівба за першого строку сівби нормою висіву 5 млн шт/га.

Слід зауважити, що після кукурудзи показники врожайності були істотно нижчі за всіма строками сівби. Так, за першого строку сівби сорту Вітка приріст урожаю зерна після кукурудзи на зерно був меншим на 0,21, 0,14 і 0,13 т/га залежно від норми висіву – 4,0; 5,0; 6,0 млн шт/га, а за

третього строку відповідно на 0,18, 0,13 і 0,16 т/га. Дещо більші відмінності в аналогічних варіантах були в сорту Колективна 3 – 0,22, 0,46 і 0,30 т/га та 0,19, 0,17 і 0,21 т/га.

Таблиця 5.1

Урожайність зерна сортів пшениці ярої залежно від попередника, норми висіву та строку сівби, т/га

Строк сівби (чинник А)	В)Норма висіву, млн (чинник	Попередник (чинник С)	Сорт Вітка					Сорт Колективна 3				
			2009 р.	2010 р.	2011 р.	Середнє за три роки	До першого строку %	2009 р.	2010 р.	2011 р.	Середнє за три роки	До першого строку %
I	4	Соя	3,78	4,63	4,80	4,40	100	3,89	4,65	4,84	4,46	100
	5		3,90	4,50	4,52	4,21	95	3,99	4,92	5,09	4,94	111
	6		3,78	4,25	4,36	4,00	91	3,87	4,81	5,03	4,66	105
II	4		3,61	4,78	4,92	4,53	103	3,82	4,55	4,66	4,33	97
	5		3,69	4,53	4,73	4,32	98	3,86	4,71	4,86	4,48	100
	6		3,66	4,39	4,49	4,12	94	3,69	4,58	4,77	4,35	98
III	4		3,38	4,65	4,81	4,41	100	3,46	4,34	4,46	4,08	91
	5		3,47	4,48	4,63	4,26	97	3,62	4,49	4,64	4,25	95
	6		3,40	4,28	4,34	4,01	91	3,55	4,31	4,49	4,18	94
I	4	Кукурудза на зерно	3,64	4,36	4,58	4,19	100	3,62	4,95	4,66	4,24	100
	5		3,76	4,66	4,74	4,39	105	3,80	4,73	4,90	4,48	106
	6		3,67	4,52	4,64	4,28	102	3,67	4,61	4,80	4,36	103
II	4		3,50	4,25	4,43	4,06	97	3,53	4,36	4,50	4,12	97
	5		3,67	4,44	4,61	4,24	101	3,63	4,51	4,71	4,28	101
	6		3,52	4,36	4,69	4,12	98	3,56	4,39	4,63	4,19	99
III	4		3,27	4,03	4,16	3,82	91	3,31	4,23	4,25	3,89	92
	5		3,28	4,25	4,34	3,99	95	3,41	4,39	4,51	4,08	96
	6		3,26	4,19	4,10	3,85	92	3,33	4,25	4,32	3,97	94
НІР$_{05}$		*А*	*0,03*	*0,05*	*0,05*	–	–	*0,03*	*0,05*	*0,06*	–	–
		В	*0,03*	*0,05*	*0,05*	–	–	*0,03*	*0,05*	*0,06*	–	–
		С	*0,03*	*0,06*	*0,06*	–	–	*0,04*	*0,05*	*0,05*	–	–
V %			*6,1*	*4,3*	*5,0*	–	–	–	*4,9*	*5,0*	–	–

Частка різниці в прирості врожаю пшениці ярої сорту Вітка на користь

сої як попередника порівняно з кукурудзою становить відповідно 5,0, 3,0, 3,0 і 4,7, 3,3, 4,2 %, у сорту Колективна 3 – 5,2, 10,3, 6,9 і 4,9, 4,2, 5,3 %.

Норми висіву пшениці ярої в діапазоні 4–6 млн шт/га також мають значення як чинник величини врожаю зерна. Так, результати досліджень свідчать, що різниця між урожайністю пшениці у варіантах з нормою висіву 4 і 5 млн шт/га у сорту Вітка після сої за першого строку сівби всього 0,13 т/га (4,40 і 4,53 т/га або 3 %), а між нормами 4 і 6 млн шт/га майже відсутня (0,01 т/га).

Урожайність зерна змінювалась за роки проведення досліджень, однак вплив досліджуваних елементів завжди був істотним. Так, у менш сприятливому за погодними умовами 2009 році врожайність зерна в сорту Вітка становила 3,26–3,90 т/га, у 2010 році – 4,03–4,78, а в більш сприятливому 2011 році вона сягала 4,10–4,92 т/га залежно від елементів агротехнології. У сорту Колективна 3 урожайність зерна була більшою порівняно з сортом Вітка, яка у 2009 році змінювалась від 3,33 до 3,99 т/га, у 2010 році – від 4,25 до 4,95 і в 2011 році – з 4,32 до 5,09 т/га.

В умовах досліду частка участі чинника «строк сівби» у формуванні врожаю пшениці ярої в середньому за три роки досліджень складала 40 %, тоді як норма висіву – 14, сорту – 22 і попередник – 24 % (рис. 5.1).

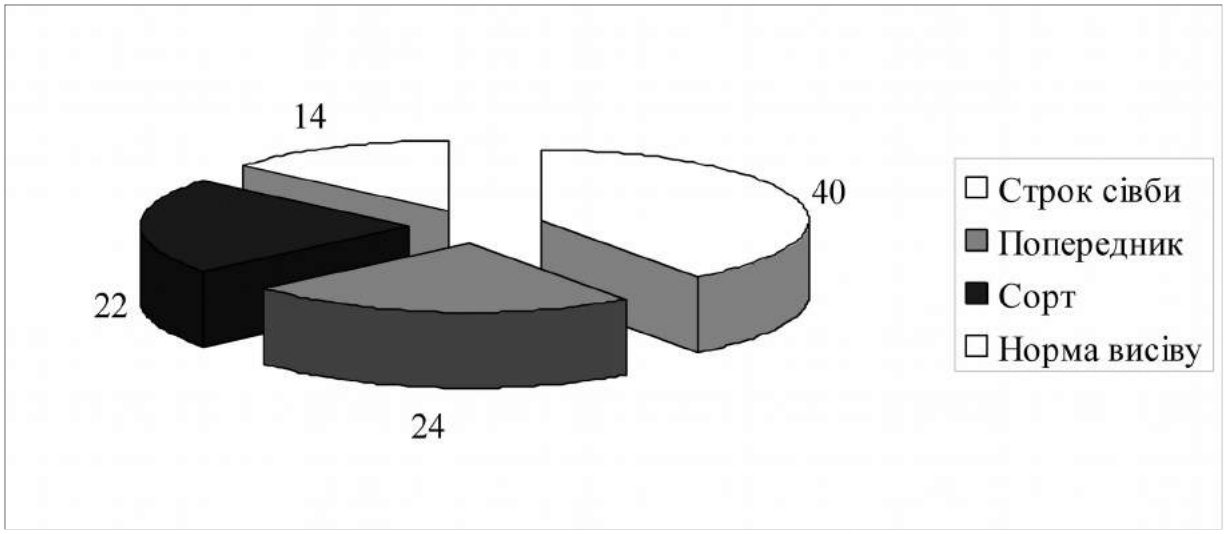
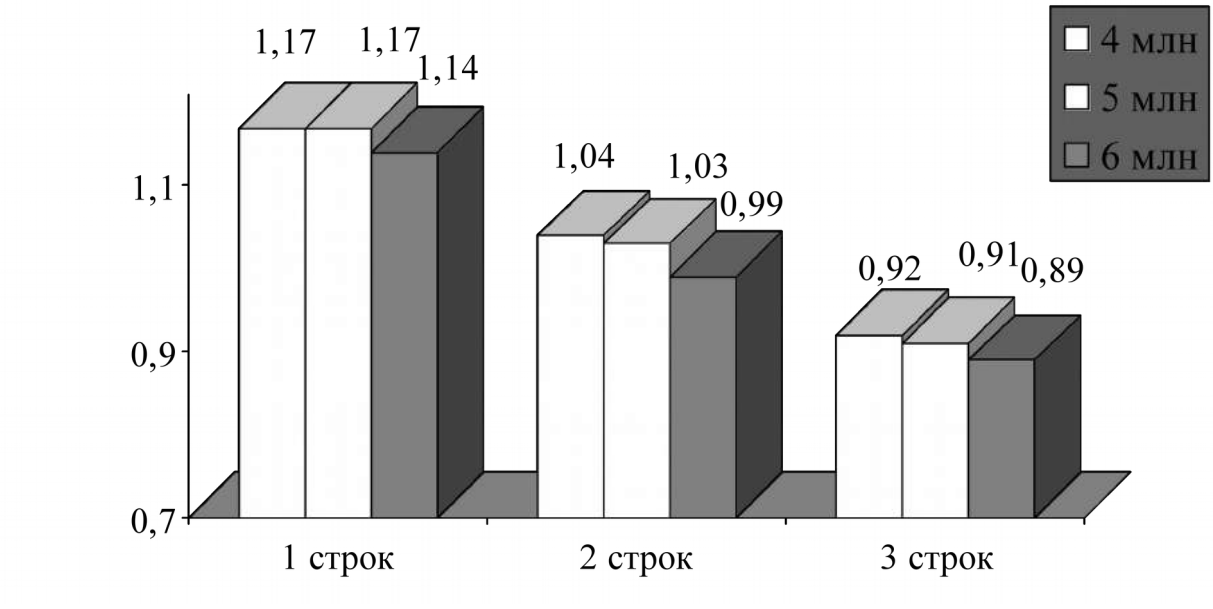


Рис. 5.1 Частка впливу елементів агротехнології на формування величини врожаю зерна пшениці ярої (середнє за 2009–2011 рр.), %

Досліджувані елементи агротехнології змінювали співвідношення зерна до соломи пшениці ярої. Так, у сорту Вітка після сої за норми висіву 4 млн шт/га воно становило 1,17 за першого строку сівби, 1,04 – за другого і 0,92 – за третього строку (рис. 5.2).

Попередник соя



Попередник кукурудза на зерно

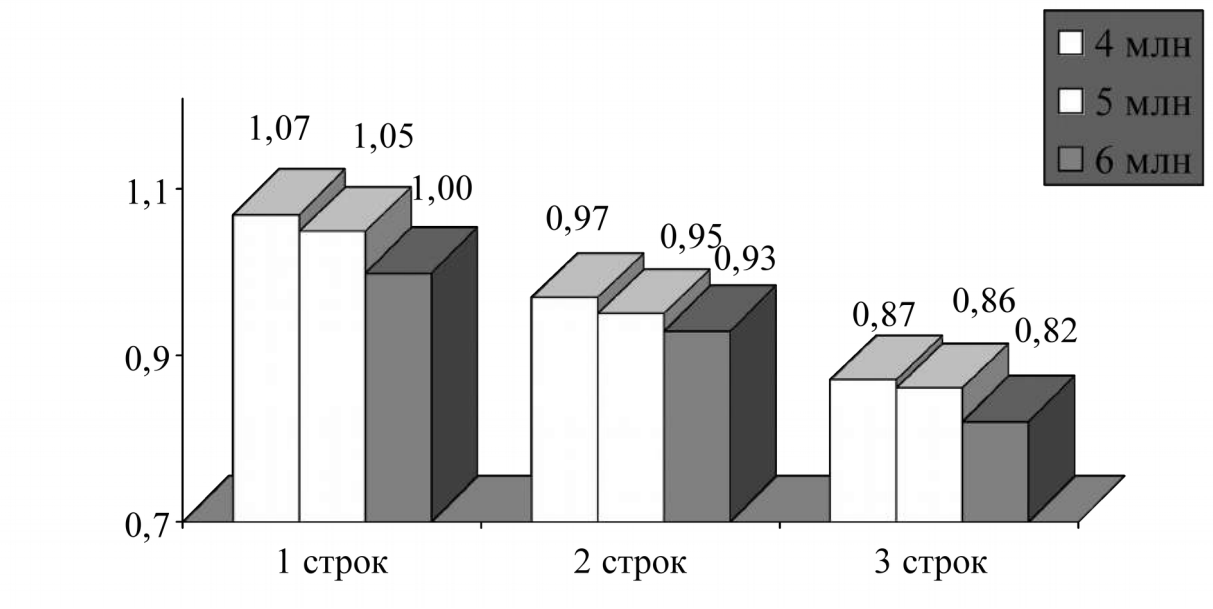


Рис. 5.2 Співвідношення зерна до соломи пшениці ярої сорту Вітка залежно від елементів агротехнології, середнє за 2009–2011 рр.

Підвищення норми висіву до 5 млн/га майже не впливало на це

співвідношення, а збільшення до 6 млн шт/га – знижувало його лише на 4–5 % порівняно з першим строком сівби. Подібно до цього змінювалось співвідношення зерна до соломи за вирощування пшениці ярої після кукурудзи на зерно, проте ці зміни були значно меншими.

У сорту Колективна 3 цей показник був більшим порівняно з сортом Вітка (рис. 5.3).

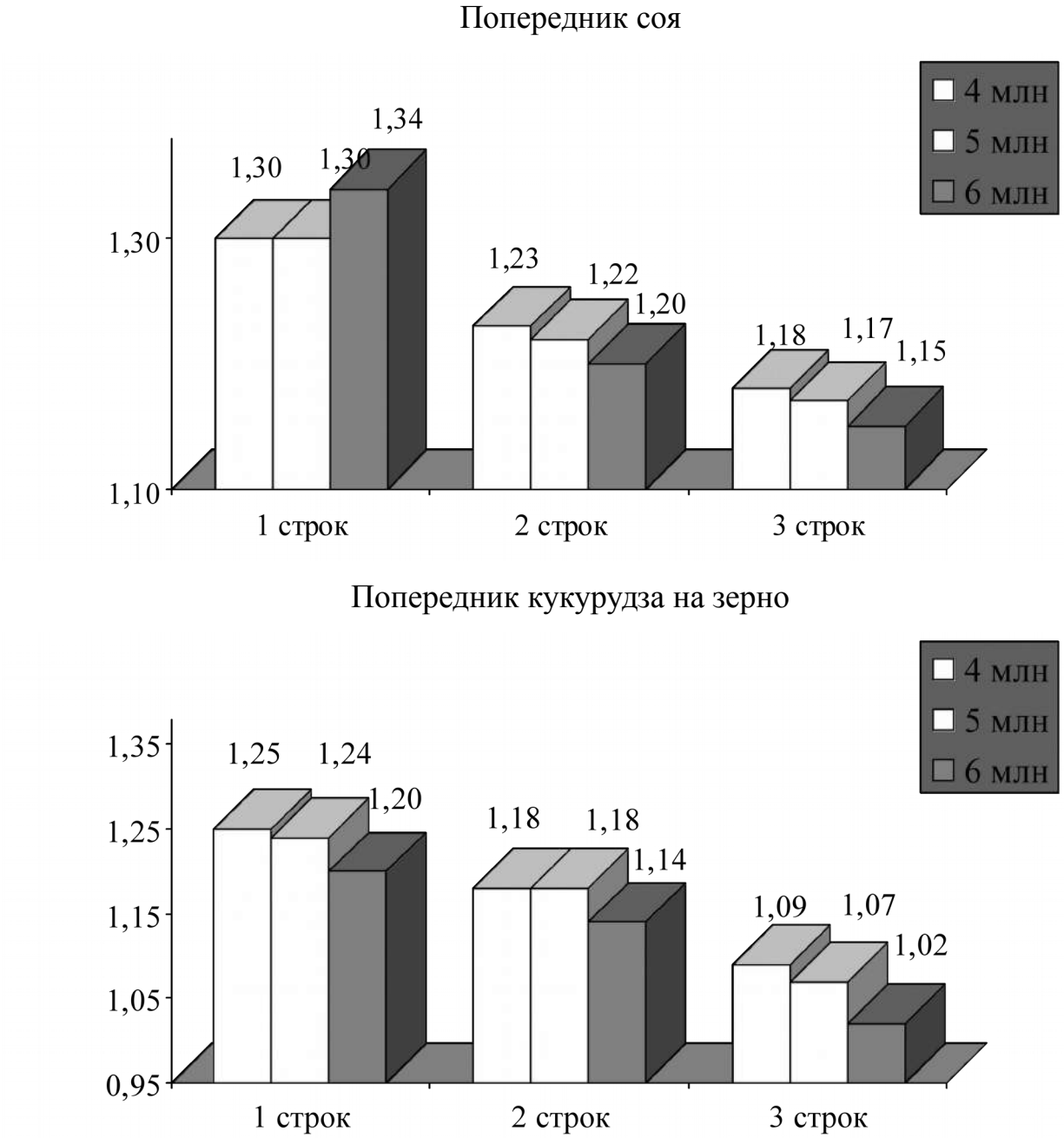


Рис. 5.3 Співвідношення зерна до соломи пшениці ярої сорту Колективна 3 залежно від елементів агротехнології, середнє за 2009–2011 рр.

Так, співвідношення зерна до соломи знижувалось з 1,34–1,30 за першого строку сівби нормою висіву 4 млн шт/га і до 1,15–1,18 за норми висіву 6 млн шт/га. Цей показник за вирощування сорту Колективна 3 після кукурудзи на зерно також був меншим порівняно з попередником соя. Так, за першого строку сівби з нормою висіву 4 млн шт/га співвідношення зерна до соломи становив 1,07, з нормою висіву 5 млн шт/га – 1,05, з нормою висіву 6 млн шт/га – 1,00 після попередника соя. Сівба пшениці ярої в пізніші строки впливали на зменшення цього показника, який за третього строку сівби становив 0,87 за норми висіву 4 млн шт/га, 0,86 – за норми висіву 5 млн шт/га і 0,82 – за норми висіву 6 млн шт/га або менше на 22 % порівняно з першим строком.

Урожайність соломи сортів пшениці ярої істотно знижувалась залежно від строку сівби, норми висіву та попередника. Найбільшою (5,16 т/га у сорту Вітка та 5,70 т/га у сорту Колективна 3) вона була за першого строку сівби нормою висіву 4 млн шт/га (табл. 5.2). Із підвищенням норми висіву пшениці ярої до 6 млн/га врожайність соломи істотно знижувалась і наменшою була за третього строку сівби після кукурудзи на зерно в обох сортів. Так, за норми висіву 5 млн шт/га цей показник у сорту Вітка становив 5,04 т/га, з нормою висіву 6 млн шт/га – 4,73 т/га після попередника соя.

Сівба пшениці ярої в пізніші строки впливала на зниження врожайності соломи пшениці ярої, яка за третього строку сівби становила 3,98 т/га з нормою висіву 4 млн шт/га, 3,85 – за норми висіву 5 млн шт/га і 3,60 т/га – за норми висіву 6 млн шт/га або менше на 30–31% порівняно з першим строком.

Подібно змінювався показник урожайності соломи за вирощування пшениці ярої після кукурудзи на зерно. Так, за цих умов агротехнології найбільшою вона була за першого строку сівби, що змінювалась від 4,29 до 3,93 т/га, з 3,93 до 3,95 за другого та з 3,16 до 3,34 т/га залежно від норми висіву. Пізніші строки сівби пшениці ярої також зменшували

врожайність соломи пшениці ярої на 0,77–1,13 т/га порівняно з першим строком сівби.

Вирощування пшениці ярої сорту Колективна 3 забезпечувало формування більшої маси соломи, що істотно змінювалась залежно від елементів агротехнології. Так, за норми висіву 4 млн шт/га цей показник становив 5,70 т/га, 5 млн шт/га – 5,59 т/га та з нормою висіву 6 млн/га – 5,52 т/га після попередника соя.

Таблиця 5.2

Урожайність соломи сортів пшениці ярої залежно від елементів агротехнології, т/га

Варіант досліду			Сорт Вітка				Сорт Колективна 3			
Строк сівби (чинник А)	В)Норма висіву, млн (чинник	Попередник (чинник С)	2009 р.	2010 р.	2011 р.	Середнє за три роки	2009 р.	2010 р.	2011 р.	Середнє за три роки
I	4	Соя	4,35	5,42	5,71	5,16	4,95	6,02	6,14	5,70
	5		4,49	5,27	5,38	5,04	5,15	5,85	5,79	5,59
	6		4,23	4,85	5,10	4,73	5,63	5,44	5,49	5,52
II	4		3,57	4,83	5,51	4,64	4,55	5,88	5,95	5,46
	5		3,58	4,48	5,25	4,44	4,61	5,53	5,68	5,27
	6		3,40	4,17	4,94	4,17	4,36	5,31	5,34	5,00
III	4		2,81	3,95	5,19	3,98	3,99	5,53	5,63	5,05
	5		2,85	3,76	4,95	3,85	4,09	5,29	5,37	4,92
	6		2,72	3,51	4,56	3,60	3,91	4,96	4,95	4,61
I	4	Кукурудза на зерно	3,71	4,53	5,18	4,47	4,66	5,41	5,59	5,22
	5		3,80	4,80	5,31	4,64	4,78	5,73	5,74	5,41
	6		3,41	4,29	5,15	4,29	4,33	5,51	5,57	5,14
II	4		3,15	3,91	4,78	3,95	4,13	5,06	5,18	4,79
	5		3,19	3,95	4,93	4,03	4,37	5,24	5,35	4,98
	6		3,03	3,84	4,92	3,93	3,98	5,06	5,35	4,79
III	4		2,58	3,26	4,16	3,34	3,47	4,47	4,53	4,16
	5		2,56	3,40	4,34	3,43	3,28	4,72	4,73	4,24
	6		2,35	3,10	4,02	3,16	2,93	4,57	4,39	3,96
$НІР_{05}$		*А*	*0,06*	*0,08*	*0,09*	–	*0,07*	*0,08*	*0,09*	–

	B	*0,05*	*0,07*	*0,08*	*–*	*0,07*	*0,08*	*0,09*	*–*
	C	*0,06*	*0,08*	*0,09*	*–*	*0,07*	*0,08*	*0,09*	*–*

Сівба пшениці ярої в пізніші строки впливала на зниження врожайності соломи пшениці ярої, яка за третього строку сівби становила 5,05 т/га з нормою висіву 4 млн шт/га, 4,92 – за норми висіву 5 млн шт/га і 4,61 т/га – за норми висіву 6 млн шт/га або менше на 12–20 % порівняно з першим строком.

Подібно змінювався показник урожайності соломи за вирощування пшениці ярої після кукурудзи на зерно. Так, за цих умов агротехнології найбільшою вона була за першого строку сівби, що змінювалась від 4,79 до 5,41 т/га з 4,79 до 4,98 за другого та з 3,96 до 4,16 т/га залежно від норми висіву. Пізніші строки сівби пшениці ярої також зменшували врожайність соломи пшениці ярої на 0,65–1,54 т/га порівняно з першим строком сівби.

Сприятливіші погодні умови 2011 року сприяли формуванню найбільшої врожайності соломи, яка в сорту Вітка становила 4,02–5,71 т/га залежно від варінту досліду проти 2,35–4,49 т/га у менш сприятливому 2009 році. У сорту Колективна 3 вона відповідно становила 3,96–5,70 і 2,93–5,63 т/га.

5.2 Якість зерна пшениці ярої

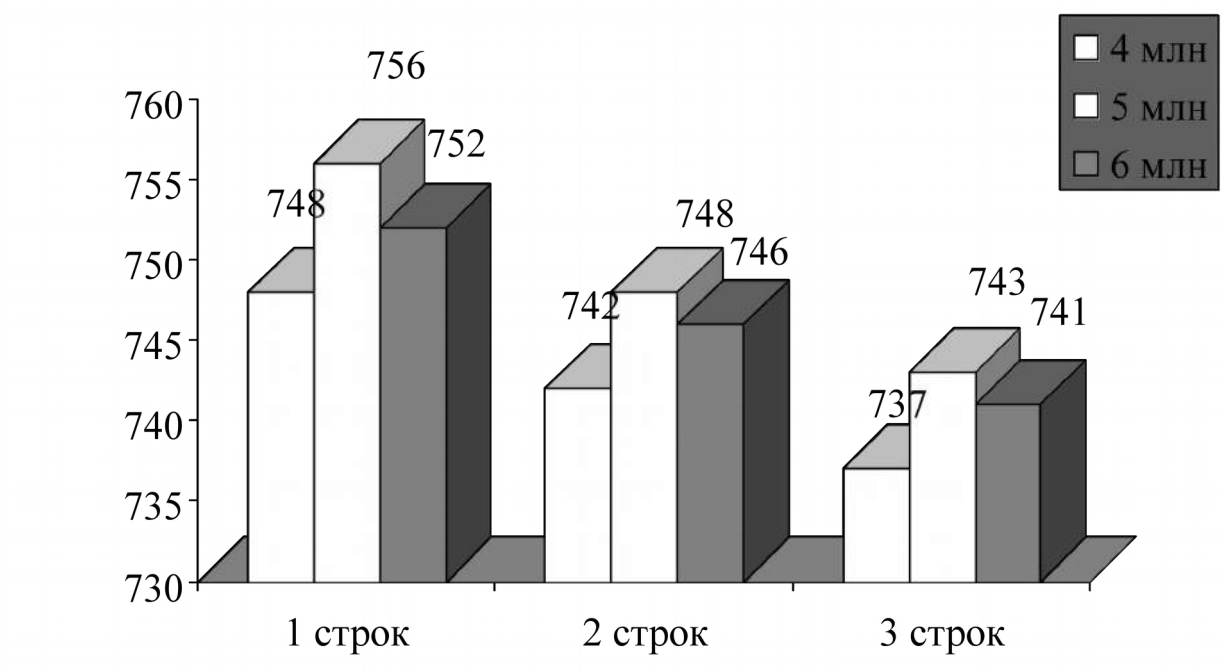
Агроекологічні умови вирощування впливають як на врожайність, так і на біохімічний склад врожаю пшениці ярої. Частиною біохімічного складу зерна є білок, вміст якого у пшениці, залежно від умов вирощування, змінюється в досить широких межах від 8,0 % до 20,0 % і більше [3, 30, 39, 96]. Проте постійної залежності між вмістом білка у зерні і хлібопекарськими якостями борошна немає [50].

Хлібопекарські властивості пшениці, як спадкова ознака, значно залежать від ґрунтово-кліматичних умов, рівня забезпеченості рослин

елементами живлення, ступеня ураження їх шкідливими організмами [94].

Натура зерна пшениці ярої змінювалась залежно від елементів агротехнології. Так, найбільша натура зерна пшениці ярої сорту Вітка була за норми висіву 5 млн шт/га – 756 г/л за першого строку сівби, 748 – за другого та 743 г/л – за третього строку сівби (рис. 5.4). За норми висіву 4 і 6 млн шт/га цей показник був відповідно нижчий на 1–2 % порівняно з нормою висіву 5 млн шт/га.

Попередник соя



Попередник кукурудза на зерно

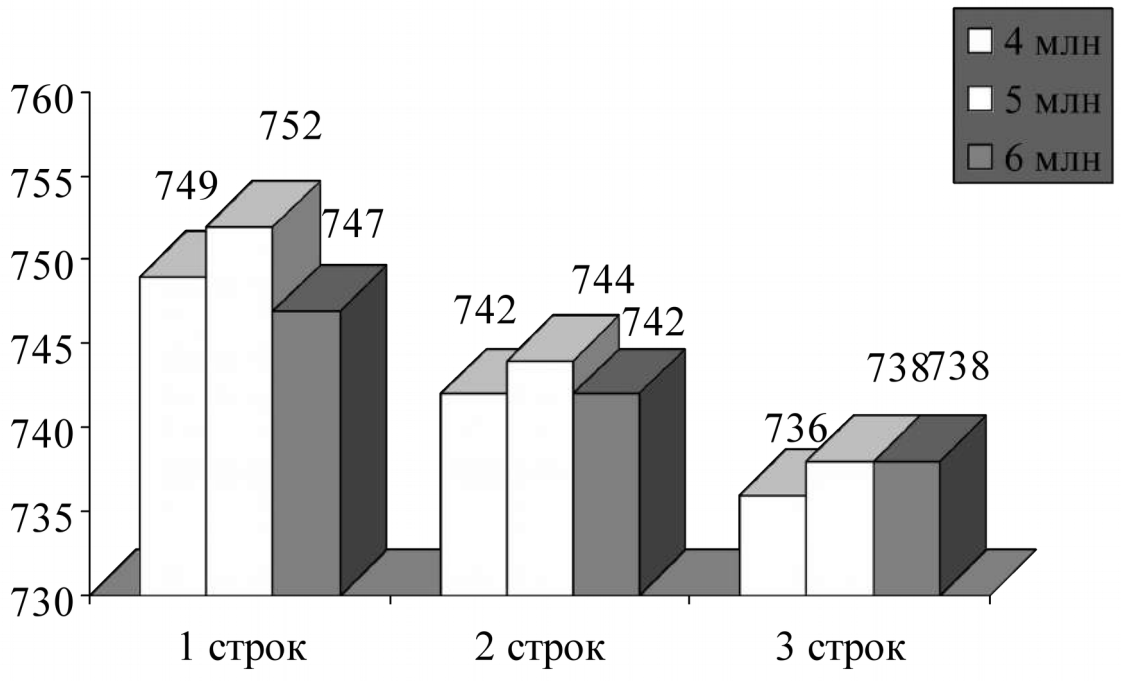


Рис. 5.4 Натура зерна пшениці ярої сорту Вітка залежно від елементів агротехнології (середнє за 2009–2011 рр.), г/л

Подібну тенденцію встановлено за вирощування цього сорту після кукурудзи на зерно. Так, за цих умов агротехнології найбільшою вона була за першого строку сівби, що змінювалась від 752 г/л за норми висіву 5 млн шт/га до 747 г/л за норми висіву 6 млн шт/га, відповідно за другого – з 744 до 742 та з 738 до 736 г/л. Пізніші строки сівби пшениці ярої також зменшували натуру зерна пшениці ярої на 13–14 г/л порівняно з першим строком сівби.

У сорту Колективна 3 натура зерна була більшою порівняно з сортом Вітка на 28–30 г/л або 4–5 % залежно від умов вирощування (рис. 5.5). Проте змінювався цей показник залежно від елементів агротехнології подібно до сорту Вітка. Найбільша натура зерна пшениці ярої була за норми висіву 5 млн шт/га – 783 г/л за першого строку сівби, 776 – за другого та 762 г/л – за третього строку сівби (рис. 5.4). За норми висіву 4 і 6 млн шт/га цей показник був відповідно нижчий на 1–2 % порівняно з нормою висіву 5 млн шт/га.

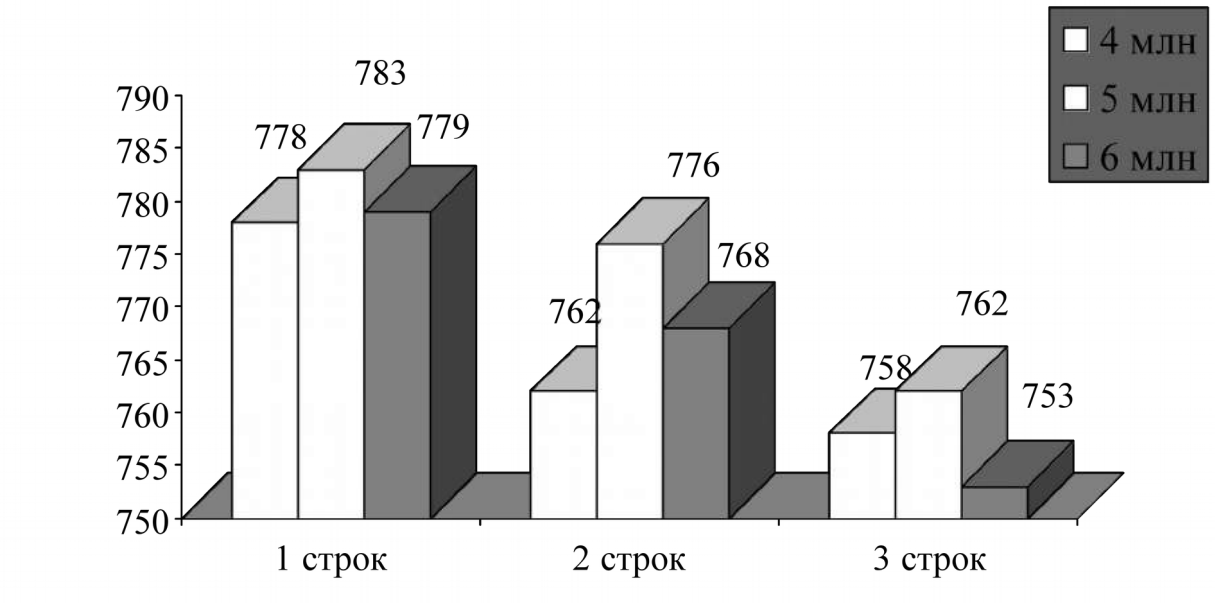
Подібну тенденцію встановлено за вирощування цього сорту після кукурудзи на зерно. Так, за цих умов агротехнології найбільшою вона була за

першого строку сівби, що змінювалась від 776 г/л за норми висіву 5 млн шт/га до 772 г/л за норми висіву 6 млн/га, відповідно за другого – з 765 до 753 та з 759 до 742 г/л. Пізніші строки сівби пшениці ярої також зменшували натуру зерна пшениці ярої на 15–30 г/л порівняно з першим строком сівби.

Для зерна пшениці показник натури зерна ≥785 г/л вважається дуже високим, 764–785 – високим, 725–764 – середнім і ≤725 г/л – низьким [80].

Відповідно до цієї градації зерно пшениці сорту Вітка у варіантах досліду було середньої натури, а в сорту Колективна 3 високої за другого та третього строку сівби після попередника соя та першого строку за вирощування цього сорту після кукурудзи на зерно. За решти варіантів досліду натура зерна була середньою.

Попередник соя



Попередник кукурудза на зерно

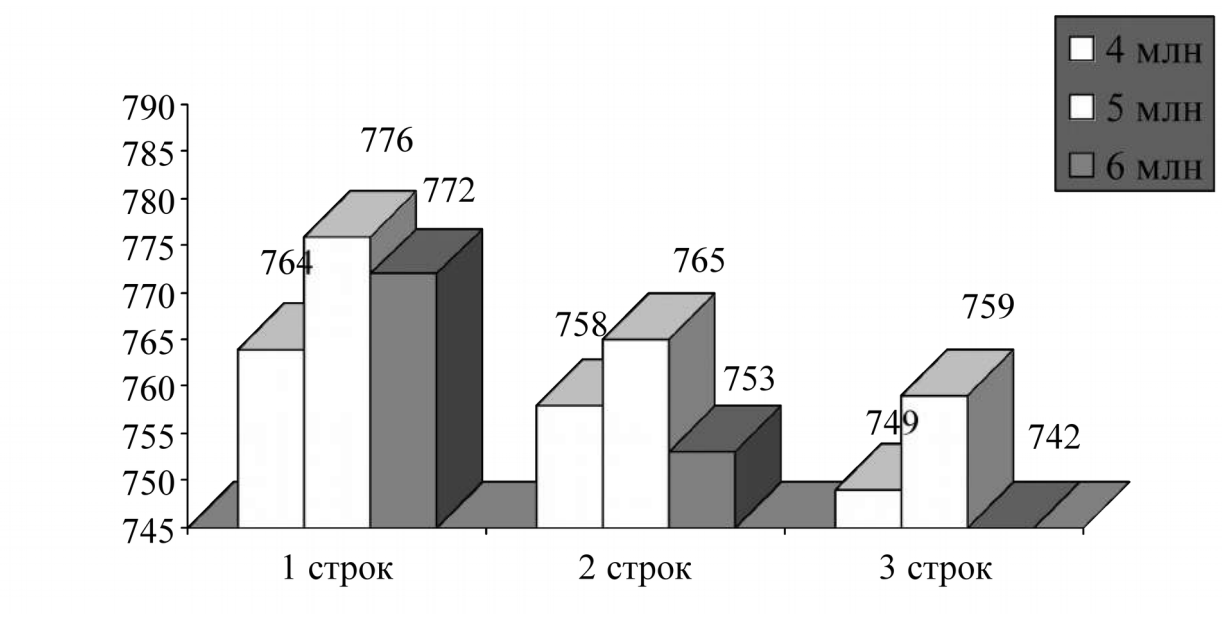


Рис. 5.4 Натура зерна пшениці ярої сорту Колективна 3 залежно від елементів агротехнології (середнє за 2009–2011 рр.), г/л

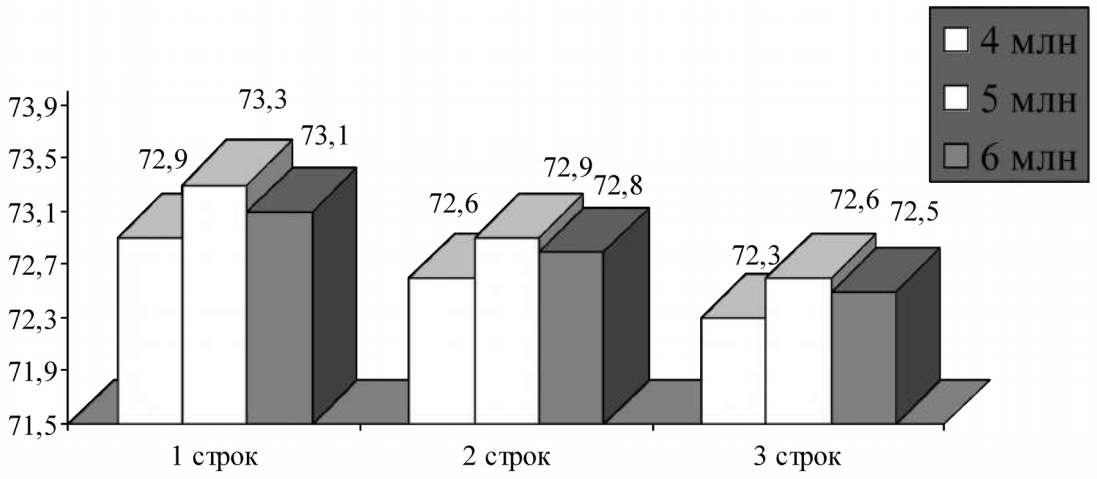
Натура зерна змінювалась також залежно від погодних умов років досліджень. Більші показники натури зерна формувались у 2009 році, а в 2010 і 2011 роках вони були меншими (Додаток Г, табл. Г.2).

За склоподібності ендосперму ≥70 % зерно вважають склоподібним, 50–70 – напівсклоподібним, 21–50 – напівборошнистим і ≤50 % – борошнистим [136].

Дослідження показали, що склоподібність ендосперму пшениці ярої обох сортів була низькою, а зерно напівсклоподібним. Так, у сорту Вітка цей показник у середньому за три роки досліджень становив 64–65 % за вирощування його після сої та 61–64 % – після кукурудзи на зерно (Додаток Г, табл. Г.3). У сорту Колективна 3 цей показник відповідно становив 62–64 % і 60–63 %.

Важливим показником оцінювання елементів агротехнології є вихід готової продукції. Найвищі показники умовного виходу борошна з одиниці зерна пшениці ярої сорту Вітка одержано за першого строку сівби після сої та кукурудзи на зерно – 72,9–73,3 % (рис. 5.5).

Попередник соя



Попередник кукурудза на зерно

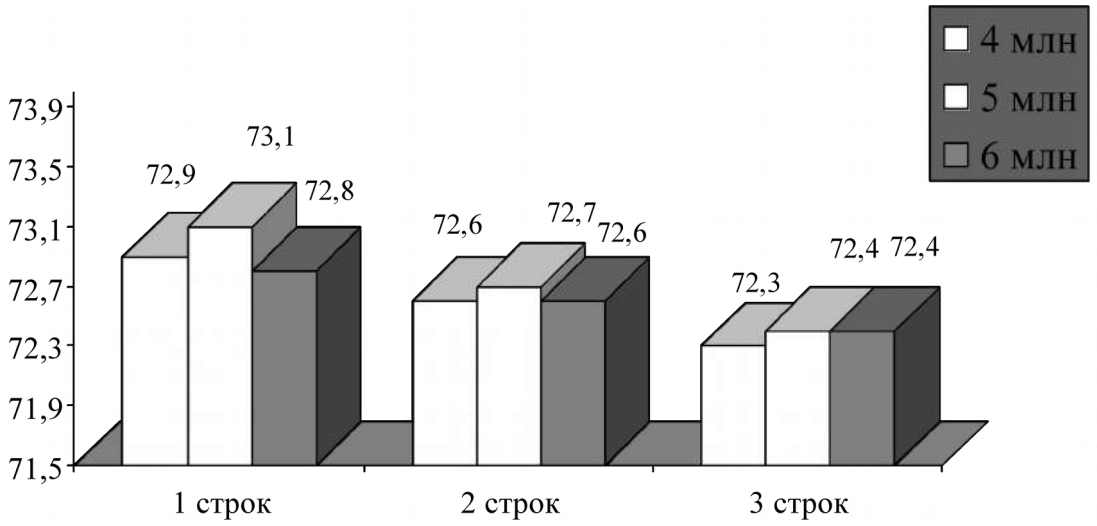
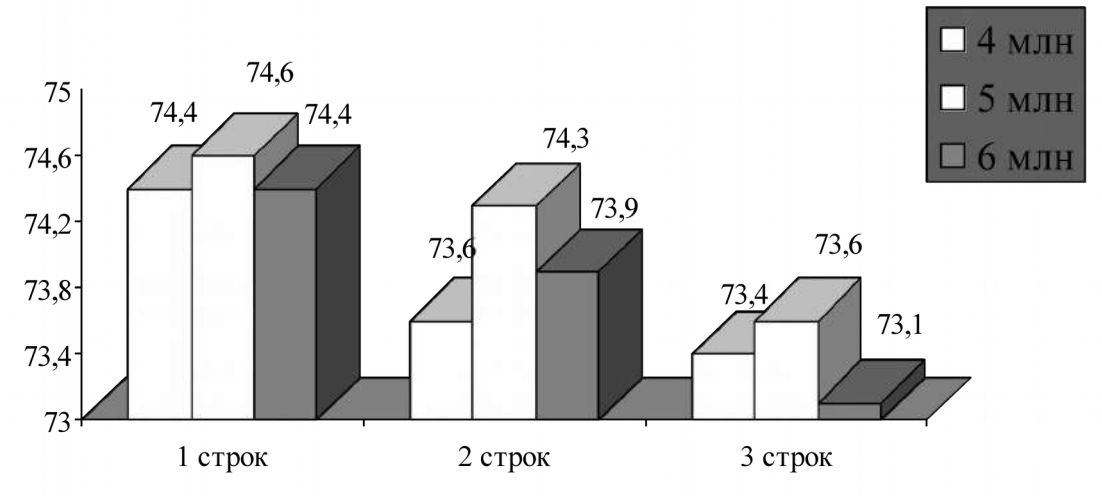


Рис. 5.5 Умовний вихід борошна з одиниці зерна пшениці ярої сорту Вітка залежно від елементів агротехнології (середнє за 2009–2011 рр.), %

За другого та третього строку сівби пшениці ярої умовний вихід борошна знижувався лише на 2 % порівняно з першим строком.

Подібну тенденцію з виходом борошна встановлено для сорту пшениці ярої Колективна 3, проте цей показник був значно вищим порівняно з сортом Вітка (рис. 5.6). Найбільший вихід борошна (74,4–74,6 %) був за першого строку сівби нормою висіву 4–6 млн шт/га після попередника соя.

Попередник соя



Попередник кукурудза на зерно

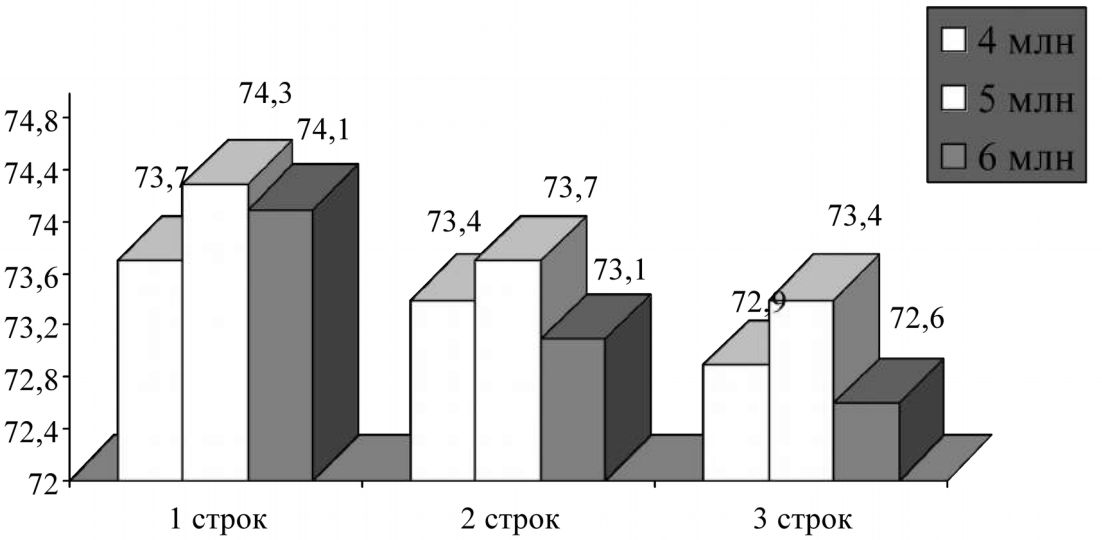


Рис. 5.6 Умовний вихід борошна із зерна пшениці ярої сорту Колективна 3 залежно від елементів агротехнології (середнє за 2009–2011 рр.), %

Сівба пшениці ярої в пізніші строки впливала на зниження виходу борошна пшениці ярої, яка за третього строку сівби становила 73,4 % з нормою висіву 4 млн шт/га, 73,6 – за норми висіву 5 млн шт/га і 73,1 % – за норми висіву 6 млн/га або менше на 1–2 % порівняно з першим строком.

Подібно змінювався показник виходу борошна із зерна за вирощування пшениці ярої після кукурудзи на зерно. Так, за цих умов агротехнології найбільшою він був за першого строку сівби, що змінювалась від 73,7 % до 74,3 %, з 73,1 до 73,7 за другого та з 72,6 до 73,4 % залежно від

норми висіву. Пізніші строки сівби пшениці ярої також знижували вихід борошна із зерна пшениці ярої на 0,8–1,5 % порівняно з першим строком сівби.

Зерно пшениці ярої обох сортів характеризувалося відносно низьким умістом білка (табл. 5.3). У сорту Вітка за вирощування після сої найвищий вміст білка в зерні був за першого строку сівби – 13,4–13,6 % залежно від норми висіву.

За третього строку сівби вміст білка в зерні знижувався до 13,0 % у варіанті з нормою висіву 4 і 5 млн шт/га та 12,4 % з найбільшою нормою висіву або відповідно на 3 і 7 % порівняно з першим строком. Вирощування пшениці ярої після кукурудзи на зерно знижувало вміст білка лише на 2–3 % залежно від варіанту досліду. Так, за цих умов агротехнології найбільшим він був за першого строку сівби, що змінювався від 13,6 % до 13,8 %, з 13,2 до 13,6 за другого та з 12,7 до 13,4 % залежно від норми висіву. Пізніші строки сівби пшениці ярої також знижували вміст білка із зерна пшениці ярої на 0,4–0,9 абсолютних відсотків порівняно з першим строком сівби.

У сорту Колективна 3 вміст білка був вищим, проте його зміна залежно від елементів агротехнології була подібною до сорту Вітка. Найвищий вміст білка в зерні пшениці ярої був за норми висіву 5 млн шт/га – 13,8 % за першого строку сівби, 13,6 – за другого та 13,4 % – за третього строку сівби. За норми висіву 4 і 6 млн шт/га цей показник був відповідно нижчий на 2 % порівняно з нормою висіву 5 млн шт/га.

Таблиця 5.3

Вміст білка в зерні сортів пшениці ярої залежно від елементів агротехнології, %

Варіант досліду	Сорт Вітка	Сорт Колективна 3

Строк сівби (чинник А)	В)Норма висіву, млн (чинник	Попередник (чинник С)	2009 р.	2010 р.	2011 р.	Середнє за три роки	2009 р.	2010 р.	2011 р.	Середнє за три роки
I	4	Соя	13,3	13,8	13,1	13,4	13,3	14,1	13,4	13,6
	5		14,2	13,1	13,5	13,6	14,5	13,3	13,6	13,8
	6		13,6	13,3	13,3	13,4	13,9	13,5	13,4	13,6
II	4		13,4	13,1	13,1	13,2	13,7	13,3	13,2	13,4
	5		13,6	12,9	13,1	13,2	14,3	13,1	13,4	13,6
	6		13,0	12,9	12,8	12,9	13,3	13,3	13,0	13,2
III	4		13,5	12,6	12,9	13,0	13,7	12,9	13,0	13,2
	5		13,4	12,7	12,9	13,0	14,1	12,9	13,2	13,4
	6		12,2	12,7	12,3	12,4	12,5	13,1	12,5	12,7
I	4	Кукурудза на зерно	14,0	12,1	12,9	13,0	14,6	12,4	13,2	13,4
	5		14,0	12,7	13,2	13,3	14,3	13,1	13,4	13,6
	6		13,5	13,0	13,1	13,2	13,5	13,3	13,1	13,3
II	4		12,0	12,9	12,3	12,4	12,6	13,0	12,5	12,7
	5		13,4	12,1	12,6	12,7	14,2	12,4	13,0	13,2
	6		12,5	12,4	12,3	12,4	12,9	12,9	12,6	12,8
III	4		12,4	12,1	12,1	12,2	12,5	12,5	12,2	12,4
	5		13,4	11,9	12,5	12,6	14,1	12,1	12,8	13,0
	6		12,0	12,3	12,0	12,1	12,3	12,7	12,2	12,4
$НІР_{05}$		*A*	*0,3*	*0,2*	*0,2*	–	*0,3*	*0,2*	*0,2*	–
		B	*0,2*	*0,2*	*0,2*	–	*0,3*	*0,2*	*0,2*	–
		C	*0,3*	*0,2*	*0,3*	–	*0,3*	*0,2*	*0,2*	–

Подібну тенденцію встановлено за вирощування цього сорту після кукурудзи на зерно. Так, за цих умов агротехнології найвищим він був за першого строку сівби, що змінювався від 13,3 % за норми висіву 6 млн шт/га до 13,6 за норми висіву 5 млн шт/га, відповідно за другого – з 12,8 до 13,2 та з 12,4 до 13,0 %. Пізніші строки сівби пшениці ярої також зменшували натуру зерна пшениці ярої на 0,3–0,5 абсолютних відсотки порівняно з першим строком сівби.

Вища температура повітря 2009 року під час достигання зерна пшениці

ярої сприяла підвищенню вмісту в ньому білка. Тому вміст його порівняно з 2010 і 2011роками був вищим і становив 13,3–14,2 % за першого строку сівби у сорту Вітка, який істотно знижувався до 12,3–12,9 % ($НІР_{05}=0,2–0,3$) за третього строку залежно від норми висіву. У сорту Колективна 3 цей показник відповідно становив 13,3–14,5 % і 13,5–14,6 % ($НІР_{05}=0,3$).

Зниження вмісту білка в зерні пшениці ярої з підвищенням норми висіву до 6 млн шт/га, пізнішого строку сівби та вирощування після гіршого попередника зумовлено тим, що рослини формували більшу вегетативну масу за кращих умов вирощування, яка містила більшу кількість азоту. Під час формування зерна він переходить у нього – реутилізується. Адже рослини заздалегідь запасають достатню кількість азоту для формування маси і якості зерна.

У середньому за три роки проведення досліжень в зерні пшениці ярої сорту Вітка вміст клейковини становив 27,9–29,0 % залежно від строку сівби та норми висіву після сої та 27,8–28,4 % після кукурудзи на зерно (табл. 5.4). Вміст клейковини в зерні характеризувався середнім рівнем та мало змінювався за погіршення умов вирощування. Так, у варіанті з нормою висіву 6 млн шт/га третього строку сівби після кукурудзи на зерно цей показник був лише на 3 % нижчим порівняно з попередником соя.

У сорту Колективна 3 вміст клейковини був на 3–4 % вищим порівняно з сортом Вітка. Після сої за першого строку сівби вміст клейковини в зерні змінювався в межах 29,2–29,8 % залежно від норми висіву і знижувався до 29,0–29,2 % за третього строку сівби. Вирощування цього сорту після кукурудзи на зерно знижувало її вміст порівняно з попередником соя. Так, за цих умов агротехнології найвищим він був за першого строку сівби, що змінювався від 29,1 % за норми висіву 4 млн шт/га до 29,3 за норми висіву 5 млн шт/га, відповідно за другого – з 28,7 до 29,0 та з 28,2 до 28,7 %. Пізніші строки сівби пшениці ярої також зменшували вміст клейковини в зерні пшениці ярої на 0,5–0,7 абсолютних відсотки порівняно з першим строком сівби.

Таблиця 5.4

Уміст клейковини в зерні сортів пшениці ярої залежно від елементів агротехнології, %

Варіант досліду			Сорт Вітка				Сорт Колективна 3			
Строк сівби (чинник А)	В)Норма висіву, млн (чинник	Попередник (чинник С)	2009 р.	2010 р.	2011 р.	Середнє за три роки	2009 р.	2010 р.	2011 р.	Середнє за три роки
I	4	Соя	29,3	27,9	28,9	28,7	31,4	28,3	29,4	29,7
	5		29,6	28,2	29,2	29,0	31,3	28,5	29,6	29,8
	6		29,2	27,8	28,8	28,6	30,1	28,2	29,3	29,2
II	4		29,1	27,9	28,8	28,6	31,7	28,3	29,1	29,7
	5		29,3	28,1	29,0	28,8	30,8	28,5	29,5	29,6
	6		29,0	27,4	28,5	28,3	30,8	27,8	29,0	29,2
III	4		28,9	27,5	28,5	28,3	30,3	27,9	29,1	29,1
	5		29,0	27,2	28,4	28,2	31,1	27,6	28,9	29,2
	6		28,6	27,0	28,1	27,9	31,2	27,4	28,4	29,0
I	4	Кукурудза на зерно	28,7	27,5	28,4	28,2	30,5	27,9	28,9	29,1
	5		29,2	27,4	28,6	28,4	31,0	27,8	29,1	29,3
	6		29,1	27,1	28,4	28,2	30,9	27,5	28,9	29,1
II	4		28,5	27,3	28,2	28,0	29,7	27,7	28,7	28,7
	5		29,0	27,2	28,4	28,2	30,5	27,6	28,9	29,0
	6		28,8	27,0	28,2	28,0	30,0	27,4	28,7	28,7
III	4		27,8	26,4	27,4	27,2	29,8	26,8	28,0	28,2
	5		28,6	27,0	28,1	27,9	30,1	27,4	28,6	28,7
	6		28,3	26,7	27,8	27,6	29,8	27,1	28,3	28,4
$НІР_{05}$		*А*	*0,5*	*0,4*	*0,4*	–	*0,6*	*0,5*	*0,5*	–
		В	*0,4*	*0,4*	*0,4*	–	*0,5*	*0,5*	*0,5*	–
		С	*0,5*	*0,4*	*0,5*	–	*0,5*	*0,5*	*0,6*	–

Проте вміст клейковини в зерні значно змінювався залежно від погодних умов у роки проведення досліджень. У менш вологому 2009 році вміст клейковини у зерні сорту Вітка був 27,8–29,6 %, у 2010 – 26,4–28,2 і 2011 році – 27,4–29,2 % залежно від елементів агротехнології. У сорту Колективна 3 вміст клейковини відповідно становив у 2009 році – 29,8–

31,7 %, у 2010 – 26,8–28,5 і 2011 році – 28,0–29,6 %.

Найбільший вихід білка з урожаю зерна сорту Вітка (598 кг/га) забезпечувало висівання його нормою 4 млн шт/га за другого строку сівби (рис. 5.7).

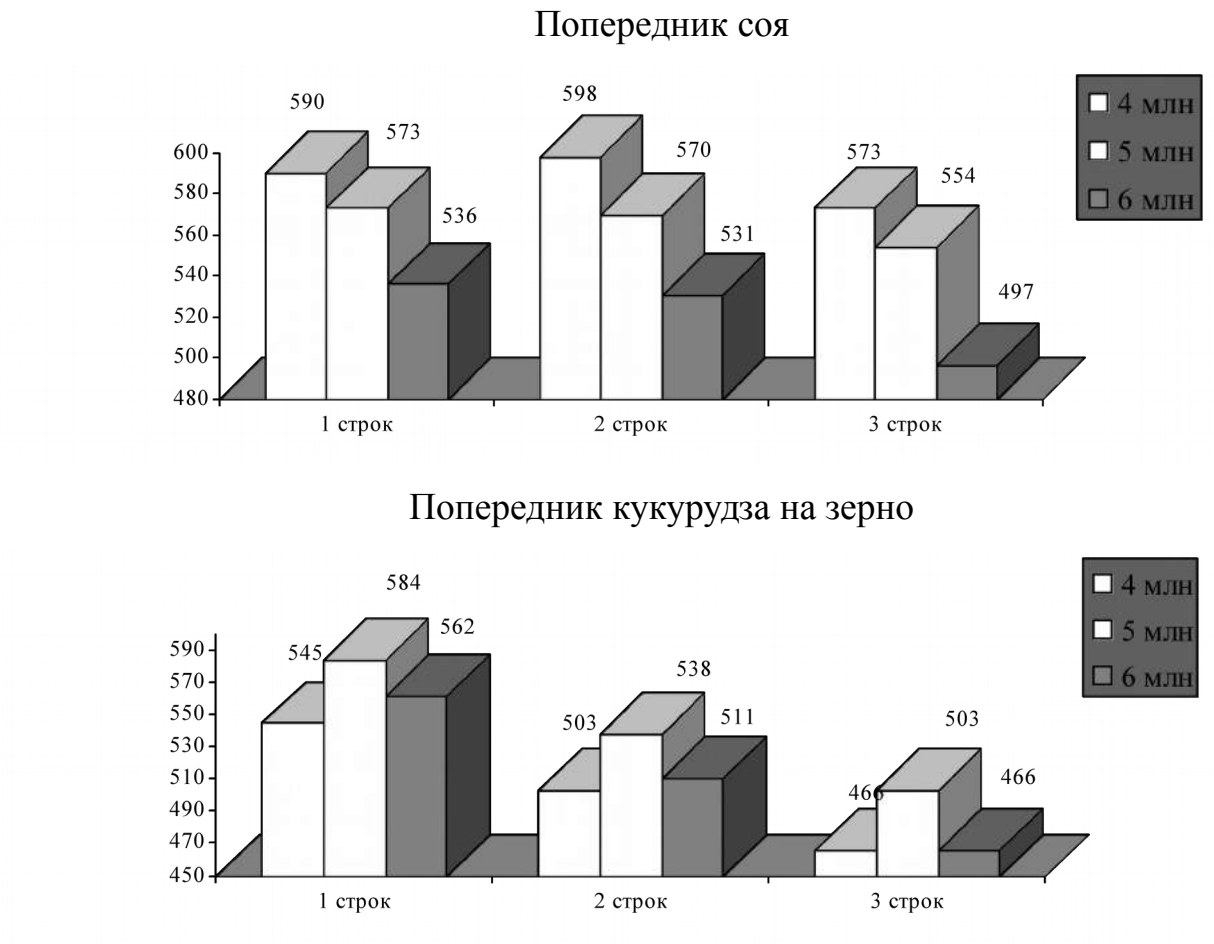


Рис. 5.7 Вихід білка з урожаю зерна пшениці ярої сорту Вітка залежно від елементів агротехнології (середнє за 2009–2011 рр.), кг/га

Підвищення норми висіву до 5 млн шт/га знижувало його до 573 кг/га за першого строку сівби, 570 – за другого і до 554 кг/га за третього строку або відповідно на 3 %, 5 і 4 % нижче порівняно з нормою висіву 4 млн шт/га. Найменший вихід білка був за найбільшої норми висіву – 536–497 кг/га залежно від варінту досліду.

Подібну закономірність встановлено за вирощування сорту Вітка після кукурудзи на зерно. Так, за цих умов агротехнології найвищим він був за першого строку сівби, що змінювався від 584 кг/га за норми висіву 5 млн шт/га до 545 кг/га за норми висіву 4 млн шт/га, відповідно за

другого – з 538 до 503 та з 503 до 466 кг/га. Пізніші строки сівби пшениці ярої також зменшували вихід білка з урожаю зерна пшениці ярої на 79–81 кг/га залежно від норми висіву порівняно з першим строком сівби.

У сорту Колективна 3 вихід білка з урожаю зерна був більшим порівняно з сортом Вітка, проте найвищим він був за норми висіву 5 млн шт/га, досягаючи 682 кг/га за першого строку сівби після попередника соя (рис. 5.8).

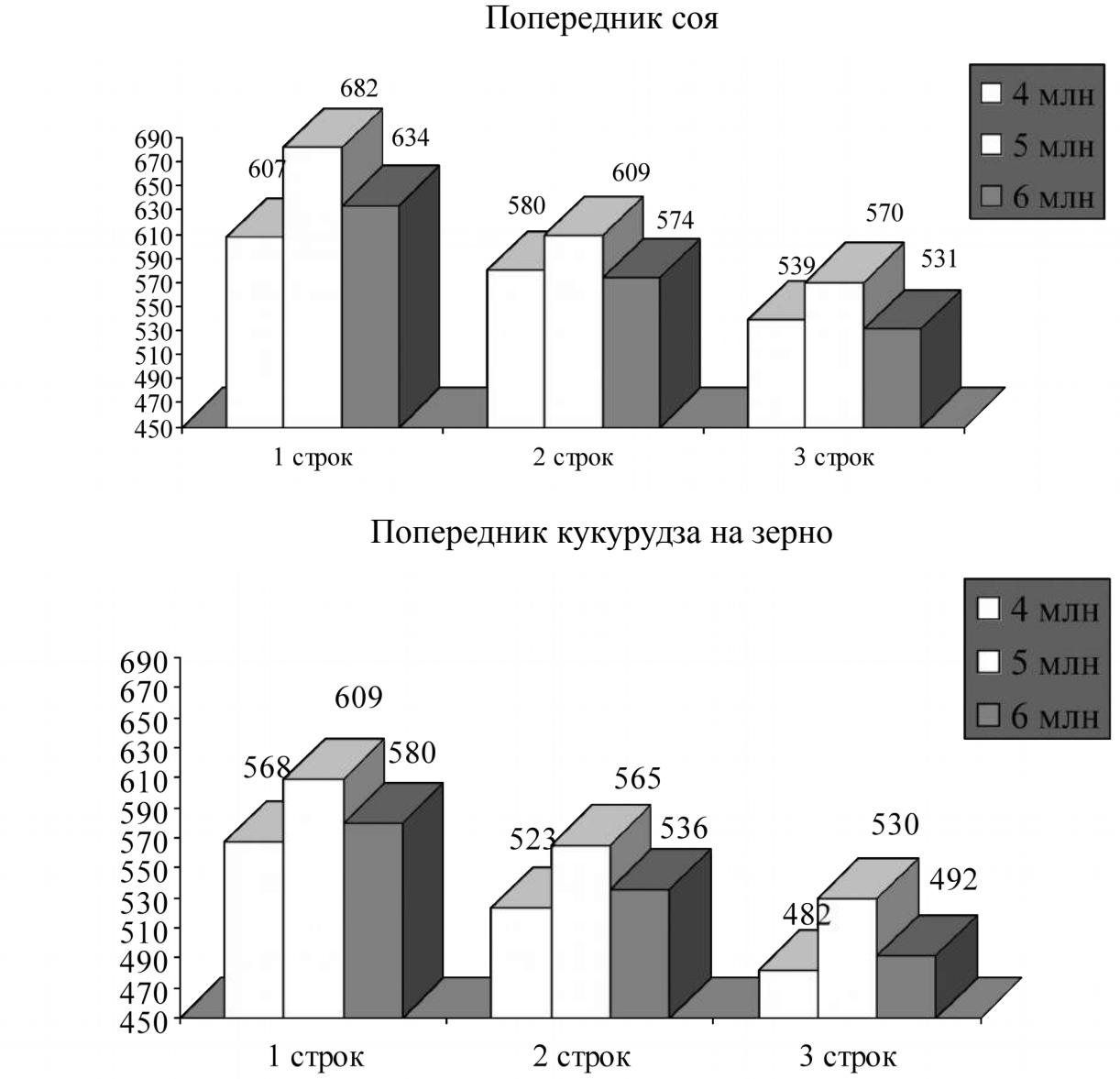


Рис. 5.8 Вихід білка з урожаю зерна пшениці ярої сорту Колективна 3 залежно від елементів агротехнології (середнє за 2009–2011 рр.), кг/га

За другого строку сівби нормою висіву 4 млн шт/га він становив 580 кг/га, 5 млн шт/га – 609, 6 млн шт/га – 574 кг/га, за третього строку сівби він становив відповідно 539 кг/га, 570 і 831 кг/га.

Після кукурудзи на зерно найбільший вихід білка був за норми висіву 5 млн шт/га – 609 кг/га, що на 11 % менше порівняно з цим показником за вирощування після сої.

Отже, є достатньо підстав вважати, що пшениця яра у біологічній сівозміні на природному фоні живлення, що вирощується після кукурудзи і сої, за умови оптимізації норм висіву і строків сівби має як досить високу врожайність, так і високу якість зерна.

Висновки за розділом

У результаті проведених досліджень встановлено, що:

1. Урожайність сорту Колективна 3 зростає з 4,66 т/га за норми висіву 6 млн шт/га до 4,94 т/га за норми висіву 5 млн шт/га за першого строку сівби після сої і після кукурудзи на зерно – з 4,36 і 4,48 т/га. Урожайність зерна пшениці ярої сорту Вітка поступається сорту Колективна 3 і за норми висіву 6 млн/га за другого строку сівби становить 4,12 т/га, а у варіанті з нормою висіву 4 млн/га зростає до 4,53 т/га після сої та 4,12 і 4,24 т/га після кукурудзи на зерно. Оптимальними параметрами елементів агротехнології для пшениці ярої сорту Вітка є норма висіву 5 млн шт/га за другого строку сівби, оскільки одержано найвищу врожайність зерна 4,53 т/га після сої та норми висіву 5 млн/га за першого строку сівби – 4,94 т/га після кукурудзи на зерно. Для сорту Колективна 3 оптимальними після обох попередників є сівба за першого строку сівби нормою висіву 5 млн шт/га.

2. Найвищий вміст білка формується за другого строку сівби, який знижується з 13,6 % за норми висіву 4 млн шт/га до 12,9 % за 6 млн шт/га після сої та з 13,3 до 12,4 % після кукурудзи на зерно. У сорту Колективна 3 вміст білка був вищий і відповідно становив 13,8 і 13,2 % та 13,2 і 12,8 %. Вміст клейковини в зерні пшениці ярої обох сортів менше змінювався залежно від елементів агротехнології.

3. Прогноз урожайності різностиглих сортів пшениці ярої за показниками фотосинтетичного потенціалу посіву і чистої продуктивності фотосинтезу вірогідний, оскільки різниця між прогнозованою і одержаною врожайністю знаходиться в межах 1–4 %.

Результати досліджень, подані в розділі, висвітлено в працях [61–63, 65–68, 70, 73].

РОЗДІЛ 6
ЕКОНОМІЧНА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ СОРТІВ ПШЕНИЦІ ЯРОЇ

Сучасні технології вирощування польових культур повинні забезпечувати високі економічні показники. Витрати на вирощування пшениці ярої залежать різних елементів агротехнології. Вони залежать, передусім, від норми висіву, внаслідок високої вартості насіннєвого матеріалу. Так, якщо вартість 1 т продовольчого зерна восени 2015 р. становила 2800 грн/т, то сортове насіння – 4500 грн/т. Тому витрати на 1 га за норми висіву 4 млн шт/га (95 % польової схожості насіння) становили 5675 грн/га, а за збільшення норми висіву до 6 млн/га вони збільшувались до 6019 грн/га, хоча витрати на проведення решти агротехнологічних заходів були майже однакові (табл. 6.1).

Залежно від попередника змінювалась й вартість валової продукції, а відтак – прибуток і рівень рентабельності вирощування продукції. Вартість валової продукції у варіантах досліду після сої була в межах 11,2–12,7 тис грн/га, а після кукурудзи – 10,7–12,3 тис. грн/га залежно від норми висіву пшениці ярої сорту Вітка.

Найвищий умовно чистий прибуток забезпечувало вирощування пшениці ярої з нормою висіву 4 млн шт/га, який змінювався від 6,65 тис. грн/га до 7,0 тис. грн/га залежно від строку сівби при рівні рентабельності 85,1–81,1 %.

Економічна ефективність вирощування пшениці ярої за вирощування її після попередника кукурудза на зерно була дещо нижчою. Так, умовно чистий прибуток за першого строку сівби і норми висіву 4 млн шт/га становив 6,07 тис. грн/га, за норми висіву 5 млн шт/га – 6,44, за норми висіву 6 млн шт/га – 5,95 тис. грн/га. За другого строку сівби умовно чистий прибуток становив відповідно 5,71 тис. грн/га, 6,02 і 5,51 тис. грн/га, за третього строку сівби – 5,05 тис. грн/га, 5,34 і 4,77 тис. грн/га.

Таблиця 6.1

Економічна ефективність вирощування сортів пшениці ярої залежно від попередника, норм висіву і строків сівби

Варіант досліду			Сорт Вітка				Сорт Колективна 3			
Строк сівби (чинник А)	Норма висіву, млн (чинник В)	Попередник (чинник С)	Витрати, тис. грн/га	Вартість валової продукції, тис. грн/га	Умовно чистий прибуток, тис. грн./га	Рівень рентабельності, %	Витрати, тис. грн/га	Вартість валової продукції, тис. грн/га	Умовно чистий прибуток, тис. грн./га	Рівень рентабельності, %
I	4	Соя	5,68	12,3	6,65	85,4	5,68	12,5	6,81	83,4
	5		5,85	11,8	5,94	98,4	5,88	13,8	7,95	74,0
	6		6,02	11,2	5,18	116,2	6,05	13,0	7,00	86,5
II	4		5,68	12,7	7,00	81,1	5,67	12,1	6,45	87,9
	5		5,85	12,1	6,24	93,7	5,86	12,5	6,68	87,7
	6		6,02	11,5	5,51	109,3	6,04	12,2	6,15	98,2
III	4		5,68	12,3	6,67	85,1	5,66	11,4	5,76	98,2
	5		5,85	11,9	6,08	96,2	5,85	11,9	6,05	96,7
	6		6,02	11,2	5,21	115,6	6,03	11,7	5,68	106,2
I	4	Кукурудза на зерно	5,67	11,7	6,07	93,4	5,67	11,9	6,20	91,3
	5		5,86	12,3	6,44	91,0	5,86	12,5	6,68	87,7
	6		6,03	12,0	5,95	101,3	6,04	12,2	6,17	97,8
II	4		5,66	11,4	5,71	99,1	5,66	11,5	5,87	96,4
	5		5,85	11,9	6,02	97,1	5,85	12,0	6,13	95,4
	6		6,02	11,5	5,51	109,3	6,03	11,7	5,70	105,7
III	4		5,65	10,7	5,05	111,9	5,65	10,9	5,24	107,8

	5		5,84	11,2	5,34	109,4	5,84	11,4	5,58	104,6
	6		6,01	10,8	4,77	126,1	6,02	11,1	5,10	118,0

Рівень рентабельності змінювався від 91,0 % за першого строку сівби нормою висіву 5 млн/га до 126,1 % за третього строку сівби нормою висіву 6 млн/га.

Подібні закономірності встановлено за вирощування сорту Колективна 3, проте у зв'язку з більшою врожайністю, аналогічними витратами на вирощування показники економічної ефективності були вищими.

Так, витрати на вирощування цього сорту змінювалися від 5,68 тис. грн/га до 6,05 тис. грн/га залежно від норми висіву за вирощування цього сорту після сої та відповідно з 5,67 тис. грн/га до 6,02 тис. грн/га після попередника кукурудза на зерно. Валовий дохід змінювався від 11,7 тис. грн/га до 13,8 тис. грн/га залежно від строку сівби і норми висіву після сої та від 10,9 до 12,5 тис. грн/га після кукурудзи на зерно.

Проте найбільший умовно чистий прибуток (6,05–7,95 тис. грн/га після сої та 5,58–6,68 тис. грн/га після кукурудзи на зерно) отримано за вирощування його з нормою висіву 5 млн шт/га після обох попередників.

У сучасному сільськогосподарському виробництві велике значення має врахування енерговитрат у системі технологій вирощування сільськогосподарських культур.

Сучасна інтенсивна технологія вирощування пшениці ярої повинна бути енергозберігаючою, що забезпечує мінімальні витрати сукупної енергії на одержання одиниці продукції [132].

Енергетична оцінка передбачає визначення співвідношення кількості енергії, акумульованої в показнику врожаю в процесі фотосинтезу і витраченої на виробництво продукції. Вона дає можливість визначити ступінь окупності енергетичних витрат, виявити оптимальні показники енергоємності, технологічних операцій і розробити енергозберігаючу технологію вирощування польової культури.

Для енергетичної оцінки технології вирощування пшениці ярої

необхідно зробити розрахунок сукупних витрат енергії на виробництво продукції, визначити енергію, акумульовану у врожаї, і розрахувати основні показники енергетичної ефективності елементів технології вирощування культури. Тобто енергетична оцінка ефективності вирощування сільськогосподарських культур визначається відношенням енергії, акумульованої в урожаї надземної маси, а також і основної продукції до сукупної (антропогенної) енергії, затраченої на вирощування культури. Це відношення називають енергетичним коефіцієнтом, який у зернових культур може становити 4–6, іноді більше [97].

Чітке дотримання технології вирощування та якісні агротехнологічні заходи сприяють збільшенню врожайності, зниженню енергетичних витрат на проведення технологічних операцій, збереженню та наявності поживних речовин у ґрунті. Прийнято вважати енергетично ефективною агротехнологію, якщо енергетичний коефіцієнт більше чотирьох [79, 126].

Велике значення під час оцінювання ефективності вирощування пшениці має економія пального за підготовки ґрунту, сівби, збирання та перевезенні врожаю. У досліді витрати пального після сої складали 6,52 ГДж/га, а після кукурудзи збільшились до 7,14 ГДж/га (Додаток Д 6.2). Це пояснюється додатковим обробітком площі дисковою бороною, а також для кращого перемішування з ґрунтом набагато більшої подрібненої надземної маси кукурудзи для наступного якісного зяблевого обробітку. Витрати на насіння зростали по мірі збільшення норми висіву з 5,9 до 10,0 ГДж/га.

Внаслідок додаткового боронування для знищення проростків бур’янів перед другим і третім строками сівби витрати зростали на 0,1–0,2 ГДж/га.

Показник енергетичної ефективності обох сортів значно відрізнялися за вирощування їх після сої і кукурудзи. Так, після сої вміст енергії в урожаї зерна пшениці ярої сорту Вітка залежно від варіанту досліду змінюється в межах 86,66–76,52 ГДж/га (різниця – 13,8 %), а після кукурудзи ці показники становили 83,98–73,08 ГДж/га (11,5 %) (рис. 6.3). Відповідно змінюються

показники виробництва нетоварної продукції, який відповідно становив 5,03–4,07 і 4,98–3,82. За вирощування сорту Колективна 3 цей показник був більший порівняно з сортом Вітка і відповідно становив 5,31–4,21 і 4,93–3,96 (рис. 6.4).

Зі збільшенням норми висіву насіння енергетична ефективність вирощування пшениці ярої істотно знижувалась. Це обумовлено передусім більшою вартістю насіння, яка збільшувалась за норми висіву 5 і 6 млн шт/га відповідно на 48–50 і 96–100 кг/га.

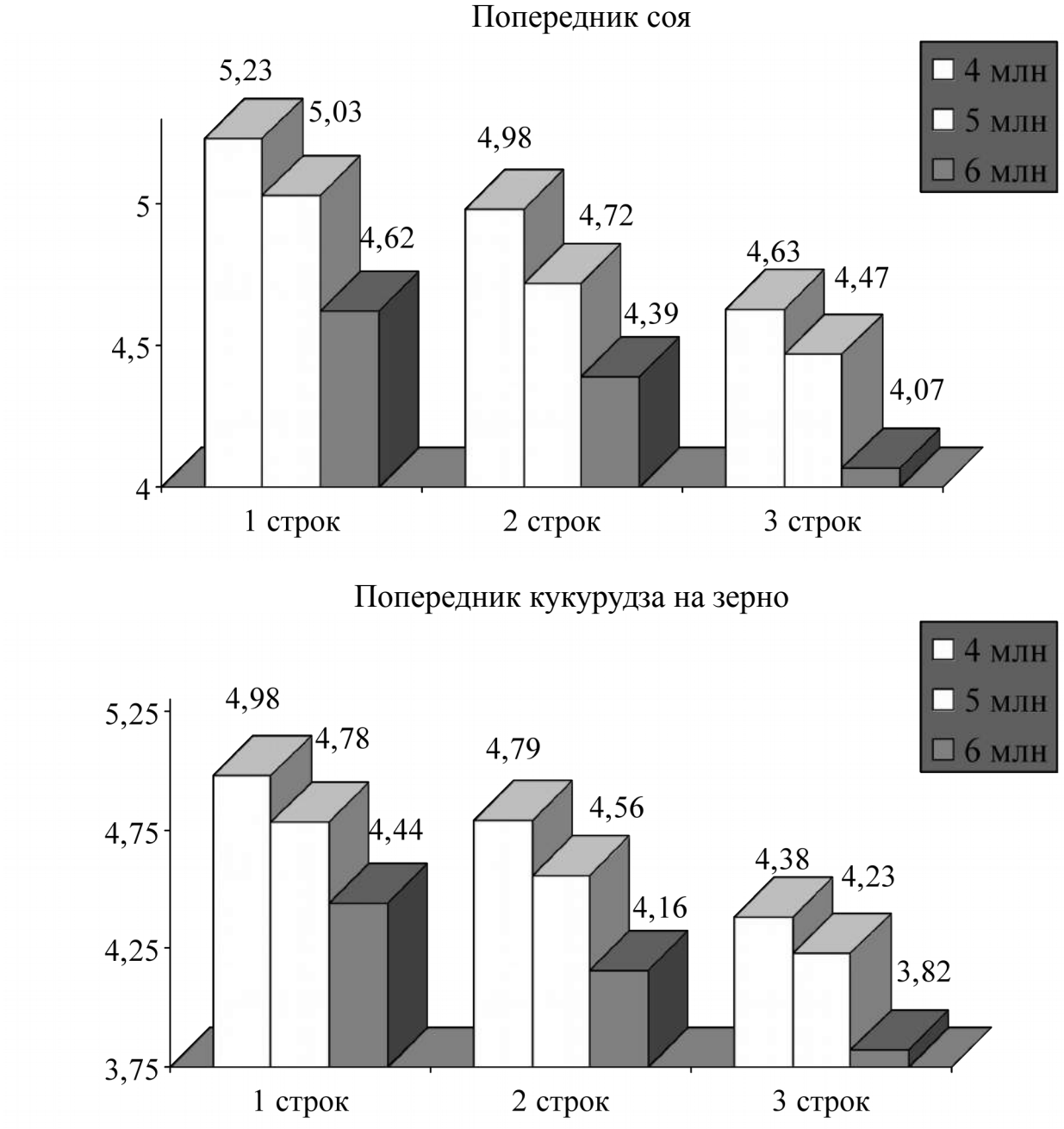


Рис. 6.3 Коефіцієнт енергетичної ефективності вирощування пшениці

ярої сорту Вітка залежно від елементів агротехнології, середнє за 2009–2011 рр.

У зв'язку з цим, за збільшення норми висіву $К_{ее}$ знижувався. Так, якщо порівняти аналогічні строки сівби з нормами висіву 4 і 6 млн шт/га, то у сорту Вітка після сої за першого строку сівби $К_{ее}$ становив 5,23 і 4,62, а після кукурудзи – 4,98 і 4,44. У сорту Колективна 3 показник $К_{ее}$ відповідно становив 5,31 і 4,78, 4,91 і 4,49.

Співставлення $К_{ее}$ за нормами висіву у третій строк сівби дає контрастніші дані. У сорту Вітка після сої і кукурудзи Ек відповідно становив 4,63 і 4,07, 4,38 і 3,82, у сорту Колективна 3 – 4,75 і 4,21, 4,54 і 3,96. Проте найвищий коефіцієнт енергетичної ефективності вирощування пшениці ярої сорту Вітка був за першого строку сівби нормою висіву 4 млн шт/га – 5,23. За вирощування його після кукурудзи на зерно – 4,98.

Значні відмінності у показниках енергетичної ефективності вирощування пшениці ярої залежали від строку сівби. Так, якщо за сівби пшениці ярої у перший строк цей показник у сорту Вітка (за різних норм висіву) відповідно становив 5,23, 5,03 і 4,62, то за другого строку показник енергетичної ефективності був значно нижчим – 4,98 4,72 і 4,39. Різниця відповідно відповідно 5,0, 6,6 і 5,2 %. Між першим і третім строками сівби відмінність була вже більш значна: 5,23, 5,03, 4,62 і 4,63, 4,47, 4,07 або 13,0; 12,5 і 13,5 %.

Найвищий коефіцієнт енергетичної ефективності у сорту Колективна 3 одержано за першого строку сівби нормою висіву 4 і 5 млн шт/га. Так, за першого строку сівби нормою висіву 4 млн/га цей показник становив 5,31, 5 млн шт/га – 5,20 і 6 млн шт/га – 4,78 після попередника соя. Сівба пшениці ярої в пізніші строки знижувала енергетичний коефіцієнт, що за третього строку становив 4,75 за норми висіву 4 млн шт/га, 4,62 – за норми висіву 5 і 4,21 – за норми висіву 6 млн шт/га.

Після попередника кукурудза на зерно коефіцієнт енергетичної ефективності був меншим порівняно з попередником соя. Так, за цих умов агротехнології цей показник змінювався від 4,49 до 4,93 за першого строку

сівби, з 4,22 до 4,82 за другого строку та з 3,96 до 4,54 за третього строку сівби залежно від норми висіву. Проте найбільшим він був за першого строку сівби з нормою висіву 4 і 5 млн шт/га.

Отже, досліджувані технологічні чинники продуктивності пшениці ярої, за їх оптимізації забезпечували, як значне підвищення врожайності, так і енергетичної ефективності вирощування сортів пшениці ярої, яка є високою [44, 79, 98, 126].

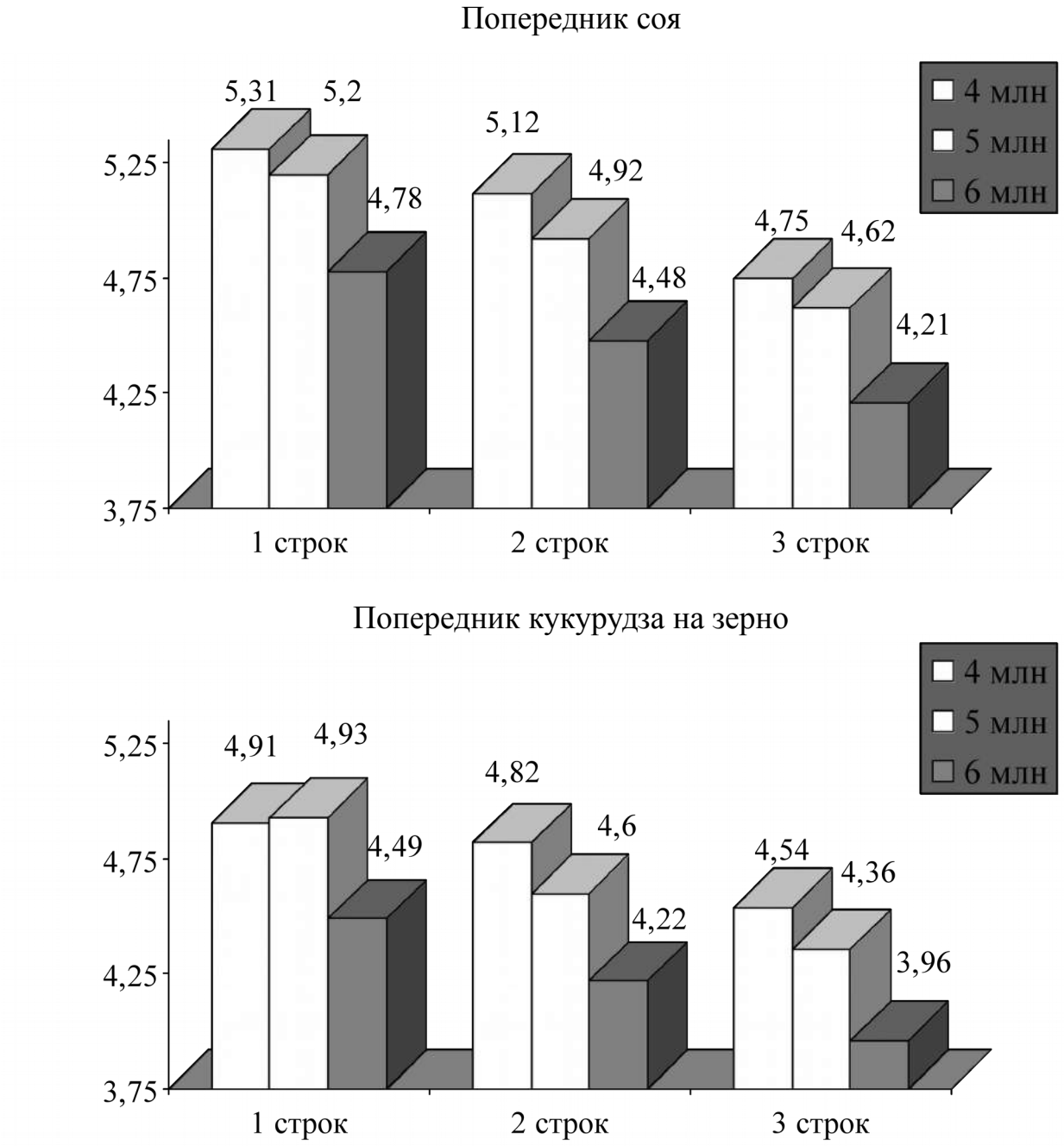


Рис. 6.4 Коефіцієнт енергетичної ефективності вирощування пшениці ярої сорту Колективна 3 залежно від елементів агротехнології,

середнє за 2009–2011 рр.

Висновки до розділу

У результаті проведених досліджень можна зробити такі висновки:

1. Найвища економічна ефективність вирощування пшениці ярої була у сорту Колективна 3 за сівби у перший строк (перша п’ятиденка квітня) з нормою висіву 5,0 млн шт/га – умовно чистий прибуток 4,54 тис. грн/га за рівня рентабельності 155 %.

2. У середньому за три роки досліджень у обох сортів найвищі показники енергетичної ефективності одержано за сівби у перший строк – в першій п’ятиденці квітня нормою висіву 5 млн шт/га після сої. Накопичення енергії в урожаї та коефіцієнт енергетичної ефективності у сорту Вітка відповідно становив 144,3 ГДж/га і 5,03, у сорту Колективна 3 – 148,9 ГДж/га і 5,2.

Результати досліджень, подані в розділі, висівтлено в праці 71.

ВИСНОВКИ

У дисертації наведено теоретичне узагальнення і нове вирішення питання оптимізації основних елементів агротехнології вирощування пшениці ярої в умовах Правобережного Лісостепу України, що виявляється в наступному:

1. Пшениця яра в Правобережному Лісостепу здатна формувати високий рівень продуктивності та успішно конкурувати з іншими зерновими культурами. Проте впровадження у виробництво нових високоінтенсивних сортів зумовлює необхідність вдосконалення основних елементів технології її вирощування.

2. Найвищу польову схожість насіння пшениці ярої (86,6–87,1 %) забезпечує вирощування її після попередника соя нормою висіву 4 і 5 млн шт/га за сівби на початку першої декади квітня. Висівання пшениці ярої через 5–10 діб (II–III строки) після оптимального знижує польову схожість насіння до 81,3–83,0 %.

3. Тривалість вегетаційного періоду в сорту пшениці ярої Вітка зменшується з 82–86 діб за сівби на початку першої декади квітня після сої до 73–75 діб за сівби в кінці другої декади квітня після кукурудзи на зерно залежно від норми висіву. У сорту Колективна 3 тривалість періоду вегетації при цьому знижується відповідно з 88–96 діб до 77–81 діб.

4. Коефіцієнт продуктивного кущіння пшениці ярої сорту Вітка за сівби на початку першої декади квітня з нормою висіву 4 млн/га після сої становить 1,77 проти 1,70 за сівби в кінці першої декади. У сорту Колективна 3 цей показник менший і становить відповідно 1,74 і 1,66. За вирощування обох сортів після кукурудзи коефіцієнт продуктивного кущіння зменшується і становить для сорту Вітка відповідно 1,75 і 1,69, для сорту Колективна 3 – 1,72 і 1,69. Підвищення норми висіву знижує цей показник до 1,56–1,65 залежно від строку сівби.

5. Маса зерна одного колоса сорту Вітка становить відповідно 1,22 г і

1,12 г, маса 1000 зерен – 41,7 г і 39,2 г. У сорту Колективна 3 маса зерна одного колоса більша і становить відповідно 1,27 г і 1,21 г, а маса 1000 зерен менша – 40,6 г і 38,9 г.

6. Найвищі рослини пшениці ярої сорту Вітка отримано за сівби на початку першої декади квітня нормою висіву 6 млн шт/га – 71 см проти 68 см за сівби в кінці першої декади квітня після попередника соя. У сорту Колективна 3 цей показник становить відповідно 83 см і 75 см. Вирощування обох сортів після кукурудзи зменшує висоту рослин сорту Вітка відповідно до 70 см і 67 см, сорту Колективна 3 – до 81 см і 74 см.

7. Найбільша кількість бур'янів у посівах пшениці ярої сорту Вітка була за першого строку сівби і норми висіву 4 млн шт/га – 6,4 шт/м^2, яка зменшується до 0,6 шт/м^2 за третього строку сівби і норми висіву 6 млн/га. Цей показник у посівах сорту Колективна 3 менший і становить відповідно 5,4 шт/м^2 і 0,4 шт/м^2.

8. Досліджувані сорти пшениці ярої характеризуються високими показниками площі листкової поверхні (30,7–34,0 тис. м^2/га) та сумарним фотосинтетичним потенціалом посіву (1,30–2,20 млн м^2/(га·діб)), які істотно зростають за підвищення норми висіву та раннього строку сівби.

9. Найбільшу чисту продуктивність фотосинтезу пшениці ярої сорту Вітка забезпечує сівба нормою висіву 4 млн/га під час першого строку сівби і становить 4,5 г/м^2, за другого – 4,4, за третього – 4,3 г/м^2, у сорту Колективна 3 відповідно 4,53 г/м^2, 4,3 і 4,16 г/м^2. За вирощування пшениці ярої після кукурудзи чиста продуктивність відповідно становить 4,4, 4,3 і 4,16 г/м^2 у сорту Вітка та 4,36, 4,2 і 4,1 г/м^2 у сорту Колективна 3.

10. Урожайність пшениці ярої сорту Колективна 3 становить 4,66 т/га за норми висіву 6 млн шт/га і зростає до 4,94 т/га за норми висіву 5 млн шт/га за сівби на початку першої декади квітня після сої і після кукурудзи з 4,36 до 4,48 т/га. За врожайністю пшениця яра сорту Вітка поступається сорту Колективна 3 і за норми висіву 6 млн шт/га першого строку сівби становить 4,12 т/га, а у варіанті з нормою висіву 4 млн шт/га зростає до 4,53 т/га після

сої та відповідно 4,12 і 4,24 т/га після кукурудзи.

11. Найвищий вміст білка в зерні пшениці ярої формується за другого строку сівби, який знижується з 13,6 % за норми висіву 4 млн шт/га до 12,9 % за 6 млн шт/га після сої та з 13,3 до 12,4 % після кукурудзи. У зерні сорту Колективна 3 вміст білка вищий і відповідно становить 13,8 і 13,2 % та 13,2 і 12,8 %.

12. Найвищий умовно чистий прибуток з 1 га посіву пшениці ярої сорту Вітка забезпечує сівба нормою висіву 4 млн шт/га на початку першої декади квітня – 6,65 тис. грн/га після сої та 6,44 тис. грн/га після кукурудзи з нормою висіву 5 млн/га, у сорту Колективна 3 відповідно 4,54 і 4,24 тис. грн/га з нормою висіву 5 млн/га. Коефіцієнт енергетичної ефективності вирощування пшениці ярої для сорту Вітка відповідно становить 5,03 і 4,78, а для сорту Колективна 3 – 5,20 і 4,93.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

В умовах Правобережного Лісостепу України на чорноземі опідзоленому для отримання 4,0–5,0 т/га зерна з відмінними хлібопекарськими показниками пшеницю яру після сої необхідно висівати в першій декаді квітня: сорт Вітка нормою висіву 4 млн шт/га, а сорт Колективна 3 – 5 млн шт/га.

Після кукурудзи висівати пшеницю яру сорту Колективна 3 в першій декаді квітня з нормою висіву насіння 5 млн шт/га.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Агротехнический метод защиты растений (экологически безопасная защита растений) / В.М. Момотов. – М.: Новь, 2000. – 336 с.
2. Агрометеорологічний огляд по території Черкаської області за 2009–2011 рр. – Черкаський обласний центр з гідрометеорології. – 37 с.
3. Алімов Д.М. Технологія виробництва продукції рослинництва/ Д.М. Алімов, Ю.В. Шелестов. – К.: Вища школа, 1995. – 274 с.
4. Алтухов А. Пути повышения рентабельности производства зерна / А. Алтухов // АПК: экономика, управление. – 2008. – № 2. – С. 11–14.
5. Амиров М.Ф. Нормы высева при формировании качественного зерна яровой твердой пшеницы / М.Ф. Амиров, Р.Р. Шакирзянов // Зерновое хозяйство. –2006.– №4. – С. 20–21.
6. Ананьев В.А. Ещё раз о сроках посева яровой пшеницы /В.А. Ананьев // Научные труды ОмСХИ. – Омск. – 1974, Т. 123. – С. 47–52.
7. Артюх О.Д. Вплив погодних умов на якість зерна пшениці після різних попередників / О.Д. Артюх // Вісник аграрної науки – 2001. – № 3. – С. 26–28.
8. Бараев А.И. Яровая пшеница / А.И. Бараев. – М.: Колос, 1978. – 429 с.
9. Бебякин В.М. Пути и методы интенсификации селекции яровой мягкой пшеницы на качество зерна / В.М. Бебякин, Р.Р. Сейфулин // Проблемы повышения качества зерна пшеницы и других зерновых культур. – М., 1998. – С.105–115.
10. Бебякин В.М. Качество зерна пшеницы в зависимости от сорта и условий его произрастания. Бебякин В.М., Старичкова Н.И., Дорогобед А.А. // Зерновое хозяйство. – 2003. – №3 – С. 22–24.
11. Беркутова Н.С. Методы оценки и формирования качества зерна / Н.С. Беркутова. – М.: Росагропромиздат, 1991. – С. 72–78.
12. Бобро М.А. Урожайність ярої пшениці в залежності від попередників в умовах Лісостепу України / М.А. Бобро, А.О. Рожков, С.І.Міненков // Вісник ХДАУ ім.

В.В. Докучаєва. – 1999. – №4. – С. 209–212.

13. Богданець В.А. Агрохімічна оцінка нових видів добрив та продуктивність пшениці ярої на лучно-чорноземному ґрунті Правобережного Лісостепу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.01.04 “Агрохімія” / В.А. Богданець. – К., 2007. – 20 с.
14. Бомба М.Я. Землеробство з основами ґрунтознавства, агрохімії та агроекології / М.Я. Бомба, Г.Т. Періг, С.М. Рижук. – К.: Урожай, 2003. – 400 с.
15. Бугай С.М. Рослинництво /С.М.Бугай, І.М. Савченко. Вища школа. – К.; 1996.–342с.
16. Вавилов Н.И. Научные основы селекции: избранные сочинения / Н.И. Вавилов. – М.: Колос, 1966. – 559 с.
17. Васильчук Н.С. Некоторые приемы и методы физиологического изучения сортов зерновых культур в полевых условиях / Н.С. Васильчук, О.А. Евдокимова, Н.А. Захарченко. – Саратов, 2000. – 54 с.
18. Ватуля Є.О. Яра пшениця / Є.О. Ватуля. – К.: Урожай, 1985 – 64 с.
19. Власенко В.А. Оцінка адаптивності сортів пшениці м’якої ярої // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. – 2006. – №4. – С. 93–103.
20. Волынкина О.В. Влияние нормы высева пшеницы и обеспеченности её азотом на урожай и его качество / О.В.Волинкина // Зерновое хозяйство. – 2004. – №2. – С.26–27.
21. Федченко Г.В. Вплив строків сівби на врожайність сучасних сортів пшениці ярої в умовах центрального Лісостепу / Г.В. Федченко, В.А. Власенко, В.Й. Солона // Науково-технічний бюлетень МІП ім. В.М. Ремесла. – К.: Аграрна наука, 2006. – Вип.5. – С. 257–262.
22. Войтович Н.В. Особенности агрохимических исследований при разработке современных технологий для центрального Нечерноземья / Н.В. Войтович // О развитии и совершенствовании методологии

фундаментальных и приоритетных агрохимических исследований. – М.: ВНИИА, 2005. – 156 с.

23. Вьюшков А.А. Пшенице – высокое качество / А.А. Вьюшков, С.Н. Шевченко // Земледелие. – 2000. – №4. – С. 17.

24. Головоченко А.П. Адаптация сортов длительности вегетационного периода яровой пшеницы / А.П. Головоченко // Проблемы повышения продуктивности полевых культур. – Самара: Знание, 1998. – С. 181–184.

25. Гольберг М.А. Опасные явления погоды и урожай / М.А. Гольберг, Г.В. Воловцева, А.А. Фалий. – Минск :Урожай, 1988. – 120 с.

26. Гришко В. В. Енергозбереження в сільському господарстві (економіка, організація, управління) / В.В. Гришко, В.І. Перебийніс, В.М. Рабштина. – Полтава: Полтава, 1996. – 280 с.

27. Грицай Т.П. Роль экологического чинника в формировании качества сортов пшеницы / Т.И.Грицай, Л.А.Беспалова, В.А.Филобок // Пути повышения и стабилизации производства высококачественного зерна. – Краснодар, 2002. – №4. – С. 56–61.

28. Грязнов В.П. Об оптимальных нормах высева яровой пшеницы / В.П. Грязнов // Биология и агротехника зерновых культур / Науч. тр. ОмСХИ. Омск, 1970. – Т. 78. – С. 188–191.

29. Державний реєстр сортів рослин України. – К., 2010.

30. ДСТУ 4138–2002. Насіння сільськогосподарських культур. Сортові та посівні якості. Технічні умови. – К.: Держстандарт України, 2002. – 74 с.

31. Дьяченко Н.Е. Влияние некоторых агротехнических приемов на урожайность и теплоустойчивость семян яровой пшеницы / Н.Е.Дьяченко, В.Ф. Попов, В.К. Целовальников // Пути повышения урожайности с.-х. культур в современных условиях. – Ставрополь, 1999. – С.107–110.

32. Джубатырова С.С. Фотосинтетическая деятельность и продуктивность яровой твердой пшеницы при разных сроках и нормах посева / С.С. Джубатырова // Зерновое хозяйство. – 2001. – №9. – С. 24–25.

33. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. М.: Агропромиздат, 1985. – 350 с.

34. Дрейер В. Зерновые культуры. Сроки сева / В. Дрейер// Земледелать (немецко-российский ежегодник по экологическому земледелию). Тула: «Филин». – 1995. – Вып. 3. – 384 с.

35. Ефективність технології вирощування ярої пшениці в Західному Лісостепу / Свідерко М.С., Болехівський В.П., Тимків М.Ю., Кубишин С.Я. // Зб. наук. пр. Ін-ту землеробства УААН. – К., 2004. – Спец. вип. – С. 119–122.

36. Єщенко В.О. Основи наукових досліджень / В.О. Єщенко, П.Г. Копитко, В.П. Опришко, П.В. Костогриз. – К.: Дія. – 2005. – 288 с.

37. Єщенко. В.О. Загальне землеробство / В.О. Єщенко, П.Г. Копитко, В.П. Опришко, А.П. Бутило, П.В. Костогриз. – К.: Вища школа, 2004. – 336с.

38. Єгупова Т.В. Порівняльна оцінка сортів тритикале ярого та перспективи використання зерна / Т.В. Єгупова // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. – К., 2009. – Вип. 141. – С. 103–107.

39. Эзрохин Л.М. Влияние континентального климата и потепления на урожайность пшеницы в центрально-нечерноземном регионе / Л.М. Эзрохин // Проблемы рационального использования растительных ресурсов. – Владикавказ, 2004. – С. 206–208.

40. Жемела Г.П. Агроекологічні чинники поліпшення якості зерна озимої пшениці / Г.П.Жемела // Наукові праці Полтавської державної аграрної академії, Т.4 (23). – Полтава, 2005. – С. 115–119.

41. Заборцева В.П. Особенности развития зерновки яровой пшеницы при разных сроках высева / В.П. Заборцева // Агротехника, селекция и семеноводство зерновых и кормовых культур в Восточной Сибири / Иркутский СХИ. – Иркутск, 1977. – С. 31–36.

42. Зинченко А.И. Приемы интенсивного кормопроизводства /

А.И. Зинченко. – Умань: Уманський СХИ, 1977. – 172 с.

43. Зінченко О.І. Кормовиробництво: підручник. – 2-е вид., допов. і перероблене. – К.: Вища освіта, 2005. – 448с.

44. Зінченко О.І. Рослинництво / О.І. Зінченко, В.Н. Салатенко, М.А. Білоножко. – К.: Аграрна освіта, 2001. – 382 с.

45. Зинченко А.И. Интенсивные технологии выращевания зерновых и технических культур / А.И. Зинченко. – К.: Высшая школа, Главное издательство, 1988. – 327 с.

46. Зіневич Л.Л. Вирощування зернових культур у Лісостепу та Поліссі України / Л.Л. Зіневич, В.Г. Глуздєєв, В.М. Круть – К.: Либідь, 1993. – 49 с.

47. Землеробство з основами ґрунтознавства, агрохімії та агроекології / М.Я. Бомба, Г.Т. Періг, С.М. Рижук. – К.: Урожай, 2003. – 400с.

48. Зыкин В.А. Экология пшеницы / В.А. Зыкин, В.П. Шаманин, И.А. Белан. – Омск: Изд-во ОмГАУ, 2000. – 124 с.

49. Иванов П.К. Биологические особенности и урожай / П.К. Иванов //Высокие урожаи яровой пшеницы. – М. :Колос, 1975. – 40 с.

50. Иванов П.К. Яровая пшеница / П.К. Иванов. М.: Колос, 1971. – 328 с.

51. Каленська С.М. Пшениця яра в структурі зернового клину/ Каленська С.М., Журавльова Н.В., Максименко О.А., Малеончук О.В. // Матеріали науково-практичної конференції молодих вчених і спеціалістів, 29–30 листопада 2005 року, Чабани. – К., 2005. – С. 64–69.

52. Каличкин В.К. Влияние предшественников и агрохимикатов на урожайность яровой пшеницы / В.К. Каличкин, Г.М. Захаров // Достижения науки и техники АПК. – 2005. – № 6. – С.25–27.

53. Карпова Л.В. Влияние предшественников на урожай и качество семян яровой пшеницы / Л.В.Карпова // Земледелие. – 2002. – №2. – С.25.

54. Карпова Л.В. Технологические качества зерна яровой мягкой пшеницы / Л.В.Карпова // Актуальные проблемы земледелия на современном этапе развития сельского хозяйства: Матер. Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 50-летию кафедры общего земледелия. – Пенза, 2004. – С.213–214.

55. Каскарбаев Ж.А. Формирование продуктивности посевов твердой пшеницы при разных сроках сева в зависимости от сортовых особенностей / Ж. А. Каскарбаев, А.И. Кидрамина // Зерновое хозяйство. – 2001. – №9. – С.30–31.

56. Каталог сортів рослин, придатних для поширення в Україні. – К.: Алефа, 2005. – 262с.

57. Каталог сортів ярої пшениці селекції Інституту рослинництва ім.В.Я.Юр'єва // Українська академія аграрних наук, Інститут рослинництва ім. В.Я.Юр'єва. – Харків. – 2006. – 22с.

58. Князев Б.М. Влияние сроков посева на соотношение подземных и надземных органов на урожайность яровой твердой пшеницы/ Б.М. Князев, О.С. Тхалиджокова, Ф.Х. Нагудова // Зерновое хозяйство. – 2005. – № 4. – С. 23–24.

59. Князев Б.М. Зависимость урожайности твердой пшеницы от сроков посева / Б.М. Князев, О.С. Тхалиджокова, Ф.Х. Нагудова // Зерновое хозяйство. – 2004. – № 6. – С. 20.

60. Карцева Л.Н. Реутилизация фосфора и азота в растениях озимой и яровой пшеницы / Л.Н. Карцева // Агрохимия, 2007. – №2. – с. 21–28.

61. Кравченко В.С. Сорт – основа технології пшениці ярої у південній частині Правобережного Лісостепу [Електронний ресурс] / В.С. Кравченко // Електронне наукове видання: Наукові доповіді НУБіП. – Київ. – 2015. – №1. – Режим доступу до журналу: http://nd.nubip.edu.ua/2015_1/index.html.

62. Кравченко В.С. Урожайність та ріст рослин пшениці ярої залежно від попередника та строку сівби / В.С. Кравченко // Наукові праці Південного філіалу НУБіПУ «Кримський АТУ». – Сімферополь, 2013. – Вип. 157. – С. 49–55.

63. Кравченко В.С. Ріст, урожайність і якість зерна різностиглих сортів пшениці ярої м'якої за різних строків сівби у південній частині Правобережного Ліостепу / В.С. Кравченко // Збірник наукових праць

Уманського НУС. – Умань, 2012. – Вип. 78. – С. 159–166.

64. Кравченко В.С. Вплив агротехнічних заходів на польову схожість та загальне виживання рослин пшениці ярої при вирощуванні в умовах Лісостепу Правобережного / В.С. Кравченко // Аграрний вісник Причорномор'я. – Одеса, 2012. – Вип. 61. – С. 47–51.

65. Кравченко В.С. Формування агроценозів, урожайність і якість зерна різностиглих сортів пшениці ярої м'якої за різних строків сівби у південній частині Правобережного Лісостепу / В.С. Кравченко // Вісник Харківського НАУ. – Харків, 2012. – Вип. 1. – С. 244–249.

66. Кравченко В.С. Сорт, як основа технології вирощування пшениці ярої у південній частині Правобережного Лісостепу України / В.С. Кравченко // Тези доповідей міжнародної наукової конференції «Гетерозис: досягнення та проблеми» присвячену 110-річчю від дня народження видатного генетика Ю.П. Мірюти (Умань, 2015). – Умань, 2015. С. 126–128.

67. Кравченко В.С. Вплив сидерального пару на ріст і продуктивність пшениці ярої в біологічній сівозміні в умовах південного Лісостепу України / В.С. Кравченко // Матеріали всеукраїнської наукової конференції молодих учених (Умань, 2010). − Умань, 2010. − С. 42–43.

68. Кравченко В.С. Ріст, кущіння та висота рослин пшениці ярої / В.С. Кравченко // Матеріали всеукраїнської наукової конференції молодих учених, присвячена 170-й річниці від дня заснування Уманського національного університету садівництва (Умань, 2014). − Умань, 2014. − С. 42–43.

69. Кравченко В.С. Динаміка формування сухої речовини пшениці ярої / В.С. Кравченко // Матеріали наукової конференції «Перспективи розвитку лісового та садово-паркового господарства» (Умань, 2014). – Умань, 2014. – С. 236–237.

70. Кравченко В.С. Формуваня урожайності і якості зерна різностиглих сортів пшениці ярої м'якої за різних строків сівби / В.С. Кравченко //

Матеріали всеукраїнської наукової конференції молодих учених (Умань, 2012). − Умань, 2012. − С. 63–64.

71. Кравченко В.С. Економічна та енергетична ефективність елементів агротехнології пшениці ярої / В.С. Кравченко // Матеріали всеукраїнської наукової конференції молодих учених (Умань, 2015). − Умань, 2015. − С. .

72. Кравченко В.С. Польова схожість насіння пшениці ярої у південній частина Правобережного Лісостепу України / В.С. Кравченко // Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Селекція, генетика і технології вирощування сільськогосподарських культур» (Миронівка, 2015). – Миронівка, 2015. – С. .

73. Кравченко В.С. Якість зерна пшениці ярої / В.С. Кравченко // Матеріали всеукраїнської наукової конференції «Харчові технології» (Одеса, 2015). – Одеса, 2015. – С. .

74. Майсурян Н.А. Практикум по растениеводству / Н.А. Майсурян. – М.: Колос, 1970. – 446 с.

75. Маркин Б.К. Особенности формирования и моделирования качества зерна яровой мягкой пшеницы / Б.К.Маркин // Зерновые культуры. – 2000. – №6. – С. 15–17.

76. Маркин Б.К. Энергетическая оценка интенсивной технологии возделывания яровой пшеницы / Б.К. Маркин, А.Н. Соснин // Зерновые культуры. – 1998. – № 6. – С. 5–6.

77. Мачнева В.В. Резервы повышения урожайности и качества зерна яровой пшеницы / В.В. Мачнева, С.А Семина // Достижения науки и техники АПК. – 2005. – № 8. – С. 30–31.

78. Медведев А.М. Сорт как составляющая успеха земледельца / А.М. Медведев, А.А. Михайлов // Каталог сортов сельскохозяйственных культур, выведенных Поволжским НИИСС. – Самара–Кинель, 2000. – С.7–10.

79. Медведовський О.К. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві / О.К. Медведовський, П.І.

Іваненко. – К. : Урожай, – 1989. – 206 с.

80. Методика проведення експертизи та державного випробування сортів рослин зернових, круп'яних та зернобобових культур. – К.: Оф. бюл., 2003. – №2. – Ч.3. – 241 с.

81. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур. Методи визначення показників якості рослинницької продукції. – К.: Алефа, 2000. – 144 с.

82. Мингазов Ф.Ф. Технология производства высококачественного зерна пшеницы / Ф.Ф. Мингазов, К.Г. Шамсутдинова, Ф.Ш. Шайхутдинов // Земледелие. – № 4. – 1999. – С. 30–35.

83. Минеев В.Г. Агрохимия / В.Г.Минеев. – М.: Изд-во МГУ, 1990. – 486 с.

84. Морфология, биология, хозяйственная ценность пшеницы // Под редакцией Шелепова В.В. – Мироновка, 2004. – 524 с.

85. Моргун В.В. Зимо- и морозостойкость современных сортов озимой пшеницы // Физиология и биохимия культурных растений. – К., 2000. – Т. 32. – №4. – С. 255–260.

86. Надежкина В.Е. Формирование качества зерна яровой пшеницы в зависимости от реакции почвенной среды / В.Е.Надежкина // Зерновое хозяйство. – 2003. – №8 – С.19.

87. Ничипорович А.А. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах / А.А. Ничипорович. – М.: АН СССР., 1961. – 137 с.

88. Овсянников В.И. Предшественники и удобрение яровой пшеницы / В.И. Овсянников // Земледелие. – 2000. – № 2. – С. 26–27.

89. Олійник К.М. Формування продуктивності ярої пшениці в залежності від технології вирощування / К.М. Олійник, В.М. Юла // Землеробство України в ХХ столітті: Матеріали Всеук. наук.-практ. конф. – К.: Чабани, 2000. – С. 48–49.

90. Оптимізація вирощування ярої пшениці в лівобережному Лісостепу України // Центр. наук. забезпеч. АПВ Харків. обл. – ІР ім. В. Я. Юр’єва.

– Харків, 2003. – 24 с.

91. Орлов А.А. Влияние системы обработки почвы и сроков посева на формирование морозостойкости озимой пшеницы в лесостепи Поволжья / А.А. Орлов // Автореф. дис. канд. с.-х. наук. – Пенза, 2004. – 22 с.

92. Основи землеробства / за ред. О.Ф. Смаглія. – Житомир: ДВНЗ, 2008. – 514 с.

93. Основні прийоми адаптивної технології вирощування ярої пшениці: методичні поради // Мін. АПК, УААН, ХДАУ ім. В.В. Докучаєва. – К., 2000. – 15 с.

94. Павлов А.Н. Качество клейковины пшеницы и факторы, её определяющие / А.Н. Павлов // М.: С.-х. биол., 1992. – №1. – С. 3–15.

95. Попереля Ф.А. Некоторые проблемы качества товарного зерна украинской пшеницы / Ф.А. Попереля, В.М. Соколов, А.С. Каштанов // Хранение и переработка зерна. – 2000. – № 5. – С. 10–15.

96. Попов П.Д. Агрохимическая наука – производительная сила / П.Д.Попов // Агрохимический вестник. – 2001. – №3. – 21–24 с.

97. Посыпанов Г.С. Энергетическая оценка технологии возделывания полевых культур / Г.С. Посипанов, В.Е. Долгодворов. – М., 1995. – 22 с.

98. Пыльнев В.В. Особенности селекционного прогресса у озимой мягкой пшеницы на примере юга Украины и ЦРНЗ / В.В. Пыльнев // Селекция и семеноводство. – 1995. – №2. – С. 8–14.

99. Раціональні сівозміни в сучасному землеробстві / За ред. І.Д. Примака. – Біла Церква, 2003. – 384с.

100. Результаты, проблемы и перспективы селекции яровой пшеницы в условиях Лесостепи и Полесья Украины / Власенко В.А., Солона В.И., Федченко А.В., Кочмарский В.С. // Науково-технічний бюлетень МІП ім. В.М. Ремесла. – Вип. 6–7. – 2007. – С. 138–154.

101. Рекомендації з інтегрованої системи захисту ярої пшениці від хвороб, шкідників та бур’янів / В.П. Федоренко, М.П. Секунд, С.В. Ретьман та ін. – К.: Колообіг, 2004. – 26с.

102. Рекомендації по вирощуванню ярої пшениці в Лісостепу України / Мельник С.І., Ситник В.П., Лазар Т.І., Войтов І.М., Козацький Д.В. – Харків, 2006 – 23 с.

103. Рекомендации по выращиванию и использованию зерна тритикале в рационах сельскохозяйственных животних и птицы [Гурьев Б.П., Богданов Г.А., Горбань Г.С. и др.]. − Х., 1991. − 18 с.

104. Ремесло В.Н. Технология возделывания яровой пшеницы / В.Н. Ремесло, М.В. Кузьменко, А.А. Созинов // Пшеница. – К.: Урожай, 2003. – С. 362–368.

105. Ростиславов В.А. Влияние азотных удобрений на формирование продуктивности растений тритикале и пшеницы / В.А. Ростиславов, И.И. Божко, С.Е. Головатый, Т.С. Макарова // Вести АН БССР. – 1986. – № 2. – С. 40–43.

106. Рожко Л.А. Теоретико-методологічне обґрунтування енергетичної оцінки природно-ресурсного комплексу в аграрному виробництві / Л.А. Рожко // Продуктивність агропромислового виробництва. – 2009. – №15. – С. 2–8.

107. Рожков А.О. Урожайність ярої пшениці залежно від норм висіву різними способами сівби в Лісостепу України // Вісник ХНАУ. – 2002. – № 5. – С. 106–109.

108. Рожков А.О. Урожайність ярої твердої пшениці залежно від попередників, способів сівби та норм висіву в умовах східного Лісостепу України / А.О. Рожков Дис. канд. с.-г. наук: (06.01.09) Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр’єва УААН – Х., 2004. – 20 с.

109. Русанов В.І. Яра пшениця. Технологія / В.І. Русанов // Насінництво. – 2004. – №5. – С. 10–13.

110. Русанов В.І. Оцінка різних технологій вирощування пшениці ярої в центральному Лісостепу України / В.І. Русанов, А.М. Твердохліб, Г.Ю. Борсук // Науково-технічний бюлетень МІП ім. В.М. Ремесла. – К.: Аграрна наука, 2007. – Вип. 6–7. – С. 333–343.

111. Савченко М.П. Площадь листьев в зависимости от срока посева и нормы высева / М.П. Савченко, В.П. Грязнов // Зерновые культуры. – Омск, 1971. – Т. 92. – С. 133–140.

112. Сайко В.Ф. Наукові основи ведення зернового господарства / В.Ф.Сайко, М.Г. Лобас, І.В. Яшовський. – К.: Урожай, 1994. – 336 с.

113. Свидинюк І.М., Юла В. Пшениця яра в зерновому клині / І.М.Свидинюк, В.М. Юла // Сільські вісті. – 2004.– №3. – С. 2–12.

114. Селекція, насінництво і технології вирощування зернових колосових культур у Лісостепу України. / За ред. В.Т. Колючого, В.А. Власенка, Г.Ю. Борсука. – К.: Аграрна наука, 2007. – 800 с.

115. Сечняк Л.К. Агротехника выращивания высококачественной пшеницы / Л.К.Сечняк. – Симферополь: Крым, 2000. – 52с.

116. Ситникова З.И. Влияние норм высева, способа, срока сева и фона питания на урожай и качество семян яровой пшеницы / З.И. Ситникова, Г.М. Чичерин, К.М. Тажибаев // Биология, агротехника и селекция зерновых культур. – Омск, 1981. – С. 42–47.

117. Снедекор Дж. У. Статис.тические методы в применении к исследованиям в сельском хозяйстве и биологии / Дж.У. Снедекор. – М., 2001. – 503 с.

118. Стрижова Ф.М. Зависимость высоты растений яровой пшеницы от условий произрастания / Ф.М.Стрижова // Селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур: Матер. VII Всерос. науч.-практ. конф. – Пенза, 2003. – С.53.

119. Суднов П.Е. Агротехнические приемы повышения качества зерна пшеницы / П.Е.Суднов. – М.: Колос, 2001. – 191 с.

120. Сюков В.В. Сорта яровой мягкой пшеницы нового поколения: научное издание / В.В. Сюков, А.А. Вьюшков, С.Н. Шевченко // Достижение науки и техники АПК. – 2007. – №9. – С. 2–4.

121. Таланов И.П. Влияние приемов агротехники на продуктивность яровой пшеницы / И.П. Таланов // Зерновое хозяйство. – М. – 2003. – №

2. – С. 16–18.

122. Тараненко В.В. Продуктивність м'якої і твердої пшениці ярої, залежно від строку та норми висіву насіння / В.В. Тараненко // Таврійський науковий вісник. – Херсон. – 1999. – № 11. – С.75–77.

123. Тараріко Ю.О. Енергетична оцінка систем землеробства і технологій вирощування сільськогосподарських культур / Ю.О. Тараріко. – К.: Нора-Прінт. – 2001. – 380 с.

124. Технології і витрати на вирощування польових сільськогосподарських культур в умовах Лісостепу України: посібник / В.К. Пузік, А.М. Свиридов, О.В. Олійник. – Х.: ХНАУ, 2010. – 213 с.

125. Технологія вирощування високоякісного зерна ярої пшениці в Лісостепу України. / За ред. В.Т. Колючого. – К.: ДІА, 2006. – 40 с.

126. Технологія вирощування сучасних сортів пшениці ярої в Лісостепу України / В.А. Власенко, В.С. Кочмарський, В.П. Кавунець, Г.М. Ковалишина. – Миронівський інститут пшениці імені В.М. Ремесла УААН: посібник українського хлібороба – 2009 – №3. – С. 3–42.

127. Технологія вирощування ярої пшениці в умовах нестійкого зволоження Лісостепу, Наукові розробки – виробництву. – Черкаси: ЧіАПВ, 2004 – 287 с.

128. Урожайність та якість насіння озимої пшениці після різних попередників / Кавунець В.П., Русанов В.І., Булгакова Л.І. та ін. // Науково-технічний бюлетень МІП ім. В.М. Ремесла. – К.: Аграрна наука, 2002. – Вип. 2. – С. 191–203.

129. Усов В.П. Зависимость урожайности и качества зерна яровой пшеницы от условий выращивания на фоне комплекса воздействий в онтогенезе / В.П. Усов, И.И. Иванов, В.К. Трапезников. – Агрохимия. – 2008. – №12. – С. 46–52.

130. Фомина О.Н. Зерно. Контроль качества и безопасности по международным стандартам / А.М. Фоміна, О.Н. Левін, А.В. Нарсеев. – М.: Протектор, 2001. – 368 с.

131. Харченко О.В. Основи програмування врожаїв сільськогосподарських

культур / О.В. Харченко. – Суми: Університетська книга, 1999. – 244с.

132. Цибарт Э.А. Обоснование актуальности ранних сроков посева зерновых и выявление негативных чинников, характерных для почв, уплотненных во влажном состоянии / Е.А. Царина, З.И. Зарина // Юбилейный сб. тр. ученых Оренбургского ГАУ. – Оренбург, 2000. – С. 317–321.

133. Цупенко Н.Ф. Справочник агронома по метеорологи / Н.Ф. Цупенко. – К.: Урожай, 1990. – 240 с.

134. Чендемерова Г.И. Формирование урожая яровой пшеницы в зависимости от нормы высева, сроков посева и азотных подкормок на расчетных фонах / Г.И. Чендемерова // Методические рекомендации выращивания яровой пшеницы. – Йошкар-Ола, 2000. – 20 с.

135. Шевченко О.І. Стан аграрної сфери виробництва і можливості підвищення продуктивності пшениці ярої / Шевченко О.І., Турченюк Л.О. // Науково-технічний бюлетень МІП ім. В.М. Ремесла. – К.: Аграрна наука, 2006. – Вип.5. – С. 247–257.

136. Шелепов В.В. Селекція, насінництво та сортознавство пшениці / В.В. Шелепов, М.М.Гаврилюк. – Миронівка, 2007. – 405 с.

137. Шестакова Н.А. Адаптация посевов различных сортов яровой пшеницы в зависимости от сроков посева и нормы высева / Н.А. Шестакова, Д.Б. Сутемгенов // Вестник науки Акмолинского аграрного университета им. С. Сейфуллина. – Т. 3. – Астана, 2001. – С.42–45.

138. Шеуджен А.Х. Биогеохимия. / А.Х. Шеуджен / – Краснодар: Майкоп, 2003. – 1027 с.

139. Шпедт А.А. Зависимость урожая яровой пшеницы от содержания в почве гумусовых веществ / А.А. Шпедт // Агрохимия. – 2007. – №3. – с. 13–16.

140. Юсов В.С. Основные элементы устойчивости к полеганию у яровой твердой пшеницы / В.С. Юсов // Вклад молодых ученых в развитие аграрной науки. – Новосибирск, 1999. – С. 82–83.

141. Andersson Allan Nitrogen redistribution in spring wheat. Root Contribution, pike transloctions and Protein ualitty. Doctoral dis. Dept. of Crop Science, SLU. Acta Unifersitatis agriculturae Sueciae vol. – 2005.

142. Altenbach S.B. Temperature, water and fertilizer influence the timing of key events during grain development in a US spring wheat / S.B. Altenbach. // Journal of Cereal. – № 37. – 2003. – P. 9–20.

143. Abdel-latif M.K. Pesponse of some wheat varities to cultural treatment. / M.K. Abdel-latif // Thesis. Fac. Agris. Cairo Univ. – Egypt, 1979. – P. 14–16.

144. Angmeier A. Effects on nutrients and grain quality in spring wheat crops grown under elevated CO_2 concentrations and stress conditions in the European, multiple-site experiment espace / A. Angmeier, L. De Temmerman, L. Mortensen, K. Kemp // Turopean Journal of Agronomy. – 1999. – № 10. – P. 215–229.

145. Lambers A. H. Fundamental, Ecological and Agricultural Aspects of Nitrogen Metabolism in Higher Plants / A. H. Lambers, J.J. Neeteson and I. Stulen // Martinus Nijhoff Publishers. – 2001. – №6. – P. 56–61.

146. Brighb S., Shewry P.R. Improvement of protein quality in careajs / S. Brighb, P. Shewry // Crit Rev. in Plant. Sci. – 1983. – №1. – P. 49–93.

147. Cooper H.D. Cyclin of amino-nitrogen and otter nutrients betweenshoots and roots incereals a possible mechanism integrating soot and root in the regulatson of nutrient uptake / H.D. Cooper, D. T. Clarkson // J. exptr. Bet. – 2009. №6. – P. 753–762.

148. Cassman K.G. Agroecjsystems, nitrogen-use tfficiency, and nitrogen management / K.G. Cassman, A.T. Doberman, D.T. Walters // Ambio 31. – 2007. – №82. – P. 132–140.

149. Calderini D.F. Consequences of wheat breeding on nitrogen and phosphorus yield, grain nitrogen and phosphorus concentration and associated traits / D.F. Calderini, S. Torres-Leon, G.A. Safer // Annals of Botany. – 2005. – 76. – P. 315–322.

150. Calderini D.F., Ortiz-Monasterio I. Grain position affects grain

macronutrient and micronutrient concentrations in wheat / D.F. Calderini, I. Ortiz-Monasterio // Crop Science. – 2003. – №43. – P. 141–151.

151. Chasov S.A. Effects of ecological conditions on seed euality of wheat and oats / S.A. Chasov, P.A. Alferova // Vestnik s.kn. Nauki. – 1987. – №5. – P. 23–27.

152. Das K. Defferentinal vesponse of Certain Varieties of wheat to varying rates of seeding / K. Das, S.C. Verma // Field Crop Abst. – 1996. – №10. – P. 175–180.

153. Dechev D. Productivity of selection strategy in durum wheat/ D. Dechev// 5lh International Wheat Conference June 10–14, Ankara, Turkey. – 1996. – P. 19–20.

154. Doll H. Nutrifional aspects of cereals protcin and approaches to evercome their defeciences / H. Doll // Transact. Royal soe. – London, 1994. – B. 304. – P. 373–380.

155. Disk J.W. Durum wheat and pasta Products / J.W. Disk, R.R. Matsuo // Wheat: Chemistry and Technology. – 1988. – Vol. II. – P. – 507–547.

156. Eytler M. Bei wetreide, Zucterreiben und Mair mit Brait. And Einreltarnraat hohere Ertrege / M. Eytler // Dl 7–landtechn. – 1985. – №5. – P.740–745.

157. Haggag. M. E. Ibrahing date on the yield of irrigated wheat of Teffara plain in libya / M. E. Haggag, R. Kishi // Research Bulletin. – 1990. – №46 (10). – P. 61–64.

158. Hagras A.M. Eftect of some rows spacings, rates of seeding and nitrogen fertiliser on yield, yield components and protein percentage in Cura 157 wheat variety / A.M. Hagras // Research Bulletin. – 1981. – №1. – P. 4–12.

159. Hubbard K. Big wheat yilds tr perzpenetive / K. Hubbard // Arabli Farming. – 1977. – W4. – P. 13–20.

160. Hutchison R.E. Rates of seeding wheat and ofher cereals with irrigation / R.E. Hutchison // Awer. Soc., Agron. – 1993. – №28. – P. 294–307.

161. Ibrahim A.A. Differential vesponse of dwarf wheat varieties to time of

planting and rate of seeding / A.A. Ibrahim // Indain Agric. Res. Inst. New Delni. – 1972. – №64. – P.102–106.

162. Kubik D. Reakcia ijarweho jacmena na hnajenik / D. Kubik // Uroda. – 1976. – № 24. – P. 527–538.

163. Chunxi Li. Xibei shiwu xuebao / Li Chunxi, Shi Hujen, Jiang Lina // Acta Botboreali. – 1999. – №1. – P. 132–137.

164. Lathwal O.P. Performance of wheat varieties sown on different dates under rainfed conditions / O.P. Lathwal, S.K. Thakral // Crop Res. – 1999. –Vol. 18. – №3. – P. 470–471.

165. Protik R. The importance of agrotechnical methods for a high whet grain yield / R. Protik // Romanian agr. reseach. – 1999. – №11/12. – P. 89–94.

166. Petraitis V. Vasarini u kvieciu sejos laikas ir serlos normos lengvame priemolyje / V. Petraitis // Zemberbyste. – 2001. – T.74. – P. 89–104.

167. Patel J.R. Effect of levels and methods of nitrogen application on wheat yield / J.R. Patel // J.Maharashtra Agr.Univ. – 1999. – №1. – P. 108–109.

168. Patil S.P. Grain protein content of some new aestivum and durum wheat genotypes under limited water supply // S.P. Patil, S.V. Damame, A.R. Dhage,S.S. Ka-dam // Agr. Univ. – 2003. – № 1. – P. 44–46.

169. Smid A.E. and Tenkinson. R.C. Effect of rate and date seeding on yield and components of tho wheat cultivar grown in ontario Can. T. / A.E. Smid, R.C. Tenkinson // Plant sci. – 1999. – №59. – P. 939–943.

170. Sulek A., Mazurek J. Wplyw podstawowych czynnikow agrotechnic na plon I cechy plonot worcze nowych odmian pszenicy jarej / A. Sulek, J. Mazurek // Biul. Inst. Hodowli Aklimat.Rosl. – 2001. – №220. – P. 59–67.

171. Shen J. Nanjing nongye daxye xuebao / J. Shen, J. Dong, D. Ting-bo // J. Nanjing Agr. Univ. – 2003. – №1. – P. 1–5.

172. Rroco E. Nitrogen losses from entire plants of spring wneat (Triticum aestivum) from tillering to maturation / E. Rroco, K. Mengel // European Lornal of Agronomy. – 2000. – 13/ – P. 101–110.

173. Van Oijen M. Effects of elevated to CO_2 on development and morphology of

spring wheat grown in cooled and non-cooled open-top chambers / Oijen M. Van, A.H.C.M. Schapendonk, M.J.H. Jansen, C.S. Pot // Australian Journal of Plant Physiology. – 1998. – №25/ – P. 617–626.

174. Wattermann B. Uerteibing / B. Wattermann // Zand-wirycha-Ftyblatt werrer. – 1984. – №11. – P. 18–21.

Додатки

Додаток А

Акти впровадження результатів наукової роботи

"ПОГОДЖЕНО:"
Директор ПП «Пульс природи»
_____ А.П. Гринь
„6“ 11 2013 р.

"ЗАТВЕРДЖУЮ:"
Ректор Уманського національного університету садівництва
д. докт. сільськогосп. наук, професор
О. О. Непочатенко
„6“ 11 2013 р.

АКТ

ВПРОВАДЖЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАУКОВИХ РОЗРОБОК

Даним актом впровадження стверджується, що результати наукових розробок Кравченка В.С. із запровадження інноваційних елементів технології вирощування пшениці ярої, розроблених автором з метою отримання високих врожаїв та зменшення витрат на отримання одиниці продукції запроваджені в ПП «Пульс природи» Уманського району Черкаської області, виконані Уманським національним університетом садівництва.

Новизною наукової роботи є впровадження технології вирощування сортів пшениці ярої, зокрема впливу строку сівби, норм висіву та попередника. В результаті отримано чистий прибуток 124 тис. грн. із 1 га з 115 га загальної площі посіву досліджуваних сортів пшениці ярої за рахунок оптимальних розрахунків, зменшення собівартості одиниці продукції та підвищення урожайності та поліпшення якості продукції в результаті застосування економіко-математичних методів для ведення виробництва.

Відповідальний за впровадження:

Від ПП «Пульс природи»
_____ гол. агроном С. В. Крохмалюк
"6" 11 2013 р.

Від Уманського НУС
_____ В.С Кравченко
"6" 11 2013 р.

"ПОГОДЖЕНО"
Ректор
Уманського національного
університету садівництва
_____ Непочатенко О.О.
"02" 10 20 13 р.

"ЗАТВЕРДЖЕНО"
Директор
ТОВ «ЛЮВайС»
_____ Шевчук Л.С.
"02" 10 20 13 р.

АКТ
впровадження науково-дослідної роботи у виробництво

Даним актом стверджується, що результати науково-дослідної роботи Кравченка В.С. за темою: "Оптимізація технології вирощування пшениці ярої у південній частині Правобережного Лісостепу України", виконаної в Уманському національному університеті садівництва, впроваджено у ТОВ «ЛЮВайС» Монастирищанського району Черкаської області.

Вид впровадження – вивчення технології вирощування, впливу строку сівби, норм висіву, попередника на урожайність і якість врожаю сортів пшениці ярої.

Характеристика масштабів впровадження – вирощування сортів пшениці ярої на площі – 135 га.

Новизна результатів науково-дослідної роботи – підвищення урожайності сортів пшениці ярої залежно від строку сівби, норм висіву та попередника.

Економічний ефект отримано чистий прибуток 3,5 тис. грн. з 1 га за цінами 2014 року та підвищення урожайності на 6,5 ц/га.

Соціальний і науково-технічний ефект – підвищення урожайності досліджуваних сортів пшениці ярої, раціональне використання коштів приватної установи.

Уманський національний університет садівництва

Відповідальний за впровадження
аспірант кафедри рослинництва
Уманського НУС
_____ Кравченко В.С.
"02" 10 20 13 р.

ТОВ «ЛЮВайС»

Головний агроном _____
"02" 10 20 13 р.
Головний бухгалтер
_____
"02" 10 20 13 р.

"ЗАТВЕРДЖУЮ:"

Ректор Уманського національного університету садівництва професор О.О. Непочатенко _____

„18" листопада 2014р.

"ПОГОДЖЕНО:"

Зав. ННВВ Уманського НУС Р.В. Длугоборський _____

„18" листопада 2014р.

АКТ

ВПРОВАДЖЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАУКОВИХ РОЗРОБОК

Даним актом підтверджується, що результати наукових розробок Кравченка В.С. із вивчення елементів технології вирощування пшениці ярої виконані аспірантом кафедри рослинництва і запроваджені у навчально-науковому виробничому відділі Уманського національного університету садівництва.

Новизною наукової роботи є застосування новітніх технологій вирощування пшениці ярої. В результаті отримано чистий прибуток 2,4 тис. грн. з 1 га за цінами 2014 року за рахунок зменшення собівартості одиниці продукції та підвищення урожайності на 2–5 т/га.

Від Уманського НУС
відповідальний за впровадження
Кравченко В.С. _____
"18" листопада 2014 р.

Від ННВВ Уманського НУС
Завідувач відділу рослинництва
Дзьонь В.І. _____
"18" листопада 2014 р.

"ПОГОДЖЕНО"
Ректор
Уманського національного
університету садівництва
_____ Непочатенко О.О.
"4" 11 2014 р.

"ЗАТВЕРДЖЕНО"
Директор
ДП "Ляни Маньківщини"
_____ Павленко В.Г.
"4" 11 2014 р.

АКТ
впровадження науково-дослідної роботи у виробництво

Даним актом стверджується, що результати науково-дослідної роботи Кравченка В.С. за темою: "Оптимізація технології вирощування пшениці ярої у південній частині Правобережного Лісостепу України", виконаної в Уманському національному університеті садівництва, впроваджено у ДП "Ляни Маньківщини" Маньківського району Черкаської області.

Вид впровадження – вивчення технології вирощування, впливу строку сівби, норм висіву, попередника на урожайність і якість врожаю сортів пшениці ярої.

Характеристика масштабів впровадження – вирощування сортів пшениці ярої на площі – 155 га.

Новизна результатів науково-дослідної роботи – підвищення урожайності сортів пшениці ярої залежно від строку сівби, норм висіву та попередника.

Економічний ефект отримано чистий прибуток 2,3 тис. грн. з 1 га та підвищення урожайності на 4,5 ц/га.

Соціальний і науково-технічний ефект – підвищення урожайності досліджуваних сортів пшениці ярої, раціональне використання коштів приватної установи.

Уманський національний університет садівництва

Відповідальний за впровадження
аспірант кафедри рослинництва
Уманського НУС
_____ Кравченко В.С.
"4" 11 2014 р.

ДП "Ляни Маньківщини"
(назва підприємства)

Головний агроном _____
_____ 20__ р.
гол. бухгалтер
_____ 20 14 р.

Додаток Б

Біологічні особливості формування продуктивності агроценозів пшениці ярої залежно від окремих елементів технології вирощування

Таблиця Б.1

Тривалість міжфазних періодів вегетації сортів пшениці ярої залежно від строку сівби, норми висіву і попередника у 2009 році, діб

Попередник (чинник С)	Строк сівби (чинник А)	Норма висіву, млн/га (чинник В)	Сорт Вітка			Сорт Колективна 3		
			Міжфазний період					
			сходи–колосіння	зерна колосіння–повна стиглість	зерна сходи–повна стиглість	сходи–колосіння	зерна колосіння–повна стиглість	зерна сходи–повна стиглість
Соя	1	4	54	29	83	58	33	91
		5	54	27	81	56	31	87
		6	53	26	79	56	31	87
	2	4	51	30	81	54	31	85
		5	51	29	80	53	30	83
		6	50	28	78	51	29	80
	3	4	48	27	75	52	29	81
		5	48	26	74	51	28	79
		6	47	25	72	51	27	78
Кукурудза на зерно	1	4	53	28	81	56	31	87
		5	51	27	78	55	30	85
		6	51	26	77	54	29	83
	2	4	49	25	74	53	28	81
		5	47	24	71	52	27	79
		6	47	24	71	52	26	78
	3	4	46	26	72	51	27	78
		5	46	25	71	50	26	76
		6	45	25	70	49	25	74
НІР$_{05}$		*А*	*0,9*	*0,7*	*1,3*	*0,9*	*0,7*	*1,2*
		В	*0,4*	*0,4*	*1,0*	*0,5*	*0,4*	*1,1*
		С	*0,7*	*0,5*	*1,1*	*0,8*	*0,6*	*1,1*

Таблиця Б.2

Тривалість міжфазних періодів вегетації сортів пшениці ярої залежно від строку сівби, норми висіву і попередника у 2010 році, діб

Попередник (чинник С)	Строк сівби (чинник А)	Норма висіву, млн/га (чинник В)	Сорт Вітка			Сорт Колективна 3		
			Міжфазний період					
			сходи–колосіння	колосіння–повна стиглість зерна	сходи–повна стиглість зерна	сходи–колосіння	колосіння–повна стиглість зерна	сходи–повна стиглість зерна
Соя	1	4	56	32	88	59	44	103
		5	56	30	86	57	42	99
		6	55	29	84	57	42	99
	2	4	53	28	81	56	32	88
		5	53	27	80	55	31	86
		6	52	26	78	54	30	84
	3	4	49	30	79	52	34	86
		5	49	29	78	51	33	84
		6	48	28	76	51	33	84
Кукурудза на зерно	1	4	54	30	84	57	35	92
		5	52	29	81	56	33	89
		6	52	28	80	55	32	87
	2	4	51	27	78	54	30	84
		5	49	26	75	53	29	82
		6	49	26	75	53	28	81
	3	4	47	28	75	51	32	83
		5	47	27	74	50	31	81
		6	46	27	73	49	30	79
$НІР_{05}$		*А*	*0,8*	*0,5*	*1,3*	*0,9*	*0,6*	*1,4*
		В	*0,6*	*0,4*	*1,0*	*0,5*	*0,4*	*1,1*
		С	*0,7*	*0,7*	*1,2*	*0,7*	*0,6*	*1,3*

Таблиця Б.3

Тривалість міжфазних періодів вегетації сортів пшениці ярої залежно від строку сівби, норми висіву і попередника у 2011 році, діб

Попередник (чинник С)	Строк сівби (чинник А)	Норма висіву, млн/га (чинник В)	Сорт Вітка			Сорт Колективна 3		
			Міжфазний період					
			сходи–колосіння	колосіння–повна стиглість зерна	сходи–повна стиглість зерна	сходи–колосіння	колосіння–повна стиглість зерна	сходи–повна стиглість зерна
Соя	1	4	52	36	88	54	41	95
		5	52	34	86	52	39	91
		6	51	33	84	52	39	91
	2	4	49	37	86	52	39	91
		5	49	36	85	51	38	89
		6	48	35	83	50	37	87
	3	4	47	34	81	49	37	86
		5	47	33	80	48	36	84
		6	46	32	78	48	36	84
Кукурудза на зерно	1	4	52	34	86	52	39	91
		5	50	33	83	51	37	88
		6	50	32	82	50	36	86
	2	4	47	35	82	50	37	87
		5	45	34	79	49	36	85
		6	45	34	79	49	35	84
	3	4	45	33	78	48	34	82
		5	45	32	77	47	33	80
		6	44	32	76	46	32	78
НІР$_{05}$		*А*	*0,8*	*0,6*	*1,3*	*0,9*	*0,7*	*1,3*
		В	*0,5*	*0,4*	*1,0*	*0,5*	*0,4*	*1,1*
		С	*0,6*	*0,5*	*1,1*	*0,7*	*0,6*	*1,2*

Таблиця Б.4

Тривалість міжфазних періодів вегетації сорту пшениці ярої Вітка залежно від строку сівби, норми висіву і попередника, діб

Чинник			Міжфазний період											
C)Попередник (чинник	A)Строк сівби (чинник	Норма висіву, млн/га (чинник B)	Кущіння – вихід у трубку			Вихід у трубку – колосіння			Колосіння – молочна стиглість			Молочна – молочно-воскова стиглість зерна		
			2009 р.	2010 р.	2011 р.	2009 р.	2010 р.	2011 р.	2009 р.	2010 р.	2011 р.	2009 р.	2010 р.	2011 р.
Соя	1	4	16	15	17	16	18	17	18	20	19	18	20	19
		5	15	14	16	15	17	16	17	19	18	17	19	18
		6	14	13	15	14	16	15	16	18	17	17	19	18
	2	4	15	14	16	15	16	16	17	19	18	17	18	18
		5	14	13	15	14	15	15	16	18	17	16	18	17
		6	13	12	14	13	14	14	15	17	16	15	17	16
	3	4	14	13	15	14	16	15	15	17	16	16	17	17
		5	13	12	14	13	15	14	15	17	16	15	16	16
		6	13	12	14	13	15	14	14	16	15	14	15	15
Кукурудза на зерно	1	4	15	14	16	14	18	16	18	20	19	17	19	18
		5	14	14	15	13	17	15	16	18	17	15	19	17
		6	13	12	14	12	16	14	15	17	16	14	18	16
	2	4	14	13	15	14	16	15	17	19	18	16	18	17
		5	13	12	14	13	15	14	15	17	16	15	17	16
		6	13	12	13	12	14	13	15	17	16	14	16	15
	3	4	13	12	14	13	15	14	14	16	15	15	17	16
		5	12	11	13	12	14	13	14	15	14	13	15	14
		6	12	11	13	12	14	13	12	14	13	13	15	14

Таблиця Б.5

Тривалість міжфазних періодів вегетації сорту пшениці ярої Колективна 3 залежно від строку сівби, норми висіву і попередника, діб

Чинник			Міжфазний період											
C)Попередник (чинник	A)Строк сівби (чинник	Норма висіву, млн/га (чинник B)	Кущіння – вихід у трубку			Вихід у трубку – колосіння			Колосіння – молочна стиглість			Молочна – молочно-воскова стиглість зерна		
			2009 р.	2010 р.	2011 р.	2009 р.	2010 р.	2011 р.	2009 р.	2010 р.	2011 р.	2009 р.	2010 р.	2011 р.
Соя	1	4	18	20	19	21	23	22	21	23	22	20	22	21
		5	16	18	17	19	21	20	18	22	20	19	20	19
		6	16	18	17	19	21	20	19	21	20	18	19	18
	2	4	17	19	18	20	21	20	19	21	20	19	21	20
		5	16	17	17	18	21	19	18	20	19	18	21	19
		6	15	17	16	17	19	18	17	19	18	18	20	19
	3	4	15	16	15	16	18	17	16	18	17	18	19	19
		5	14	15	14	16	17	16	15	17	16	17	19	18
		6	13	15	14	15	16	16	15	17	16	16	18	17
Кукурудза на зерно	1	4	17	18	17	20	22	21	20	22	21	18	20	19
		5	15	17	16	18	20	19	18	21	19	18	19	18
		6	14	16	15	18	19	18	17	19	18	17	19	18
	2	4	15	17	16	19	21	20	19	21	20	18	21	19
		5	14	16	15	18	19	19	18	20	19	17	19	18
		6	14	15	15	17	18	18	17	19	18	17	19	18
	3	4	14	16	15	15	17	16	15	17	16	17	19	18

		5	13	15	14	15	16	15	14	16	15	16	18	17
		6	12	14	13	14	15	14	13	15	14	16	18	17

Таблиця Б.6

Кількість продуктивних стебел сортів пшениці ярої залежно від елементів агротехнології, шт/м^2

Варіант досліду			Сорт Вітка				Сорт Колективна 3			
Строк сівби (чинник А)	В)Норма висіву, млн (чинник	Попередник (чинник С)	2009 р.	2010 р.	2011 р.	Середнє за три роки	2009 р.	2010 р.	2011 р.	Середнє за три роки
I	4	Соя	436	501	521	486	417	497	505	473
	5		542	605	629	592	525	605	622	584
	6		583	644	672	633	565	646	655	622
II	4		413	477	496	462	399	477	492	456
	5		498	558	585	547	478	559	571	536
	6		539	602	626	589	512	592	597	567
III	4		395	456	478	443	383	461	470	438
	5		466	529	547	514	451	530	543	508
	6		496	561	581	546	475	554	564	531
I	4	Кукурудза на зерно	418	483	500	467	406	486	494	462
	5		528	592	614	578	508	584	600	564
	6		543	606	624	591	525	605	616	582
II	4		397	460	481	446	387	467	475	443
	5		492	557	577	542	470	555	559	528
	6		519	579	603	567	484	562	571	539
III	4		388	451	472	437	377	454	465	432
	5		447	511	530	496	424	508	514	482
	6		485	547	567	533	451	532	541	508
НІР$_{05}$		*А*	*8*	*9*	*10*		*8*	*9*	*10*	
		В	*7*	*8*	*8*		*7*	*8*	*8*	
		С	*8*	*7*	*8*		*8*	*7*	*8*	

Таблиця Б.7

Кількість рослин сортів пшениці ярої залежно від елементів агротехнології, шт/м^2

Варіант досліду			Сорт Вітка				Сорт Колективна 3			
Строк сівби (чинник А)	В)Норма висіву, млн (чинник	Попередник (чинник С)	2009 р.	2010 р.	2011 р.	Середнє за три роки	2009 р.	2010 р.	2011 р.	Середнє за три роки
I	400	Соя	261	281	280	274	256	282	277	272
	500		333	350	353	345	324	356	355	345
	600		374	390	388	384	360	399	372	377
II	400		255	271	271	266	249	277	273	266
	500		311	334	336	327	306	335	332	324
	600		352	372	373	366	337	368	360	355
III	400		250	265	264	260	244	274	273	264
	500		305	323	318	315	297	325	321	314
	600		335	355	356	349	325	360	348	344
I	400	Кукурудза на зерно	253	274	273	267	252	278	274	268
	500		330	346	349	342	316	348	347	337
	600		355	374	365	365	341	376	364	360
II	400		248	266	267	260	243	275	267	262
	500		313	338	335	329	307	336	327	323
	600		344	362	361	356	323	356	348	342
III	400		249	264	264	259	242	272	274	263
	500		296	313	312	307	283	318	308	303
	600		334	348	354	345	315	350	338	334
НІР$_{05}$		*А*	*5*	*6*	*6*		*5*	*6*	*6*	
		В	*6*	*5*	*6*		*6*	*5*	*6*	
		С	*3*	*4*	*4*		*3*	*4*	*4*	

Таблиця Б.8

Довжина колоса сортів пшениці ярої залежно від елементів агротехнології, см

Варіант досліду			Сорт Вітка				Сорт Колективна 3			
Строк сівби (чинник А)	В)Норма висіву, млн (чинник	Попередник (чинник С)	2009 р.	2010 р.	2011 р.	Середнє за три роки	2009 р.	2010 р.	2011 р.	Середнє за три роки
I	4	Соя	8,1	9,0	9,3	8,8	8,4	9,3	9,6	9,1
	5		7,9	8,8	9,1	8,6	8,1	9,0	9,3	8,8
	6		7,1	8,0	8,3	7,8	7,3	8,2	8,5	8,0
II	4		8,2	9,1	9,4	8,9	8,3	9,2	9,5	9,0
	5		7,7	8,6	8,9	8,4	7,9	8,8	9,1	8,6
	6		6,7	7,6	7,9	7,4	6,9	7,8	8,1	7,6
III	4		7,6	8,5	8,8	8,3	7,5	8,4	8,7	8,2
	5		7,5	8,4	8,7	8,2	7,7	8,6	8,9	8,4
	6		5,7	6,6	6,9	6,4	6,7	7,6	7,9	7,4
I	4	Кукурудза на зерно	7,9	8,8	9,1	8,6	8,2	9,1	9,4	8,9
	5		7,6	8,5	8,8	8,3	7,7	8,6	8,9	8,4
	6		6,9	7,8	8,1	7,6	7,1	8,0	8,3	7,8
II	4		8,0	8,9	9,2	8,7	8,0	8,9	9,2	8,7
	5		7,5	8,4	8,7	8,2	7,5	8,4	8,7	8,2
	6		6,5	7,4	7,7	7,2	6,9	7,8	8,1	7,6
III	4		7,1	8,0	8,3	7,8	6,9	7,8	8,1	7,6
	5		7,3	8,2	8,5	8,0	7,4	8,3	8,6	8,1
	6		5,5	6,4	6,7	6,2	5,6	6,5	6,8	6,3
НІР$_{05}$		*А*	*0,1*	*0,2*	*0,2*		*0,1*	*0,2*	*0,2*	
		В	*0,1*	*0,1*	*0,1*		*0,1*	*0,1*	*0,1*	
		С	*0,1*	*0,1*	*0,1*		*0,1*	*0,1*	*0,1*	

Таблиця Б.9

Кількість колосків у колосі сортів пшениці ярої залежно від елементів агротехнології, шт

Варіант досліду			Сорт Вітка				Сорт Колективна 3			
Строк сівби (чинник А)	В)Норма висіву, млн (чинник	Попередник (чинник С)	2009 р.	2010 р.	2011 р.	Середнє за три роки	2009 р.	2010 р.	2011 р.	Середнє за три роки
I	4	Соя	15,6	16,9	16,1	16,2	16,9	18,2	17,4	17,5
	5		15,5	16,8	16,0	16,1	15,6	16,9	16,1	16,2
	6		13,7	15,0	14,2	14,3	13,5	14,8	14,0	14,1
II	4		16,9	18,2	17,4	17,5	15,8	17,1	16,3	16,4
	5		14,8	16,1	15,3	15,4	14,7	16,0	15,2	15,3
	6		12,6	13,9	13,1	13,2	12,1	13,4	12,6	12,7
III	4		14,9	16,2	15,4	15,5	14,8	16,1	15,3	15,4
	5		13,8	15,1	14,3	14,4	14,3	15,6	14,8	14,9
	6		11,6	12,9	12,1	12,2	11,4	12,7	11,9	12,0
I	4	Кукурудза на зерно	14,7	16,0	15,2	15,3	16,1	17,4	16,6	16,7
	5		15,5	16,8	16,0	16,1	14,6	15,9	15,1	15,2
	6		13,9	15,2	14,4	14,5	12,4	13,7	12,9	13,0
II	4		15,4	16,7	15,9	16,0	16,0	17,3	16,5	16,6
	5		15,1	16,4	15,6	15,7	13,8	15,1	14,3	14,4
	6		12,2	13,5	12,7	12,8	11,6	12,9	12,1	12,2
III	4		14,3	15,6	14,8	14,9	14,1	15,4	14,6	14,7
	5		13,6	14,9	14,1	14,2	12,9	14,2	13,4	13,5
	6		11,7	13,0	12,2	12,3	11,4	12,7	11,9	12,0
НІР$_{05}$		*А*	*0,2*	*0,3*	*0,2*		*0,2*	*0,3*	*0,2*	
		В	*0,3*	*0,3*	*0,3*		*0,2*	*0,3*	*0,2*	
		С	*0,3*	*0,3*	*0,3*		*0,3*	*0,3*	*0,3*	

Таблиця Б.10

Щільність колоса сортів пшениці ярої залежно від елементів агротехнології, шт/10 см колоса

Варіант досліду			Сорт Вітка				Сорт Колективна 3			
Строк сівби (чинник А)	В)Норма висіву, млн (чинник	Попередник (чинник С)	2009 р.	2010 р.	2011 р.	Середнє за три роки	2009 р.	2010 р.	2011 р.	Середнє за три роки
I	4	Соя	19,3	18,8	17,3	18,4	20,1	19,6	18,1	19,3
	5		19,6	19,1	17,6	18,8	19,3	18,8	17,3	18,4
	6		19,3	18,8	17,1	18,4	18,5	18,0	16,5	17,7
II	4		20,6	20,0	18,5	19,7	19,0	18,6	17,2	18,3
	5		19,2	18,7	17,2	18,4	18,6	18,2	16,7	17,8
	6		18,8	18,3	16,6	17,9	17,5	17,2	15,6	16,8
III	4		19,6	19,1	17,5	18,7	19,7	19,2	17,6	18,8
	5		18,4	18,0	16,4	17,6	18,6	18,1	16,6	17,8
	6		20,4	19,5	17,5	19,1	17,0	16,7	15,1	16,3
I	4	Кукурудза на зерно	18,6	18,2	16,7	17,8	19,6	19,1	17,7	18,8
	5		20,4	19,8	18,2	19,4	19,0	18,5	17,0	18,1
	6		20,1	19,5	17,8	19,1	17,5	17,1	15,5	16,7
II	4		19,3	18,8	17,3	18,4	20,0	19,4	17,9	19,1
	5		20,1	19,5	17,9	19,2	18,4	18,0	16,4	17,6
	6		18,8	18,2	16,5	17,8	16,8	16,5	14,9	16,1
III	4		20,1	19,5	17,8	19,2	20,4	19,7	18,0	19,4
	5		18,6	18,2	16,6	17,8	17,4	17,1	15,6	16,7
	6		21,3	20,3	18,2	19,9	20,4	19,5	17,5	19,1
НІР$_{05}$		*А*	*0,4*	*0,3*	*0,2*		*0,4*	*0,3*	*0,2*	
		В	*0,2*	*0,2*	*0,1*		*0,2*	*0,2*	*0,1*	
		С	*0,3*	*0,2*	*0,1*		*0,3*	*0,2*	*0,1*	

Таблиця Б.11

Маса зерен одного колоса сортів пшениці ярої залежно від елементів агротехнології, г

Варіант досліду			Сорт Вітка				Сорт Колективна 3			
Строк сівби (чинник А)	В)Норма висіву, млн (чинник	Попередник (чинник С)	2009 р.	2010 р.	2011 р.	Середнє за три роки	2009 р.	2010 р.	2011 р.	Середнє за три роки
I	4	Соя	1,17	1,20	1,29	1,22	1,19	1,30	1,31	1,27
	5		1,16	1,19	1,28	1,21	1,14	1,27	1,28	1,23
	6		1,04	1,04	1,16	1,08	1,04	1,13	1,17	1,11
II	4		1,15	1,20	1,24	1,20	1,16	1,27	1,28	1,24
	5		1,13	1,15	1,26	1,18	1,14	1,21	1,25	1,20
	6		0,98	0,99	1,09	1,02	0,98	1,11	1,13	1,07
III	4		1,07	1,11	1,18	1,12	1,13	1,24	1,26	1,21
	5		1,03	1,03	1,15	1,07	1,08	1,17	1,21	1,15
	6		0,93	0,97	1,04	0,98	1,03	1,10	1,14	1,09
I	4	Кукурудза на зерно	1,06	1,11	1,19	1,12	1,15	1,26	1,29	1,23
	5		1,01	1,04	1,12	1,09	1,13	1,22	1,24	1,20
	6		1,02	1,03	1,13	1,06	1,02	1,15	1,17	1,11
II	4		1,17	1,20	1,29	1,22	1,18	1,27	1,31	1,25
	5		1,08	1,09	1,22	1,13	1,13	1,24	1,26	1,21
	6		0,96	1,00	1,10	1,02	0,99	1,10	1,13	1,07
III	4		1,05	1,09	1,16	1,10	1,11	1,18	1,22	1,17

	5		0,99	1,00	1,13	1,04	1,08	1,17	1,22	1,15
	6		0,93	0,91	1,04	0,96	0,96	1,05	1,09	1,03
НІР$_{05}$		*A*	*0,02*	*0,04*	*0,04*		*0,02*	*0,04*	*0,04*	
		B	*0,01*	*0,02*	*0,02*		*0,01*	*0,02*	*0,02*	
		C	*0,01*	*0,02*	*0,02*		*0,01*	*0,02*	*0,02*	

Таблиця Б.12

Кількість зерен одного колоса сортів пшениці ярої залежно від елементів агротехнології, шт

Варіант досліду			Сорт Вітка				Сорт Колективна 3			
Строк сівби (чинник А)	В)Норма висіву, млн (чинник	Попередник (чинник С)	2009 р.	2010 р.	2011 р.	Середнє за три роки	2009 р.	2010 р.	2011 р.	Середнє за три роки
I	4	Соя	28,6	28,7	30,4	29,2	30,0	31,8	31,7	31,2
	5		25,7	29,8	30,0	28,5	29,2	31,8	31,7	30,9
	6		25,9	25,2	27,9	26,3	27,0	28,5	29,2	28,2
II	4		28,7	29,3	30,0	29,3	30,2	32,2	31,8	31,4
	5		28,3	28,0	30,6	29,0	29,6	30,8	31,5	30,6
	6		24,8	24,6	26,7	25,4	25,7	28,4	28,7	27,6

III	4		27,9	28,2	29,6	28,6	29,7	31,6	31,8	31,1
	5		27,3	26,8	29,7	27,9	28,8	30,4	31,1	30,1
	6		25,1	25,3	27,0	25,8	27,8	28,7	29,6	28,7
I	4	Кукурудза на зерно	26,4	27,1	28,5	27,3	29,7	32,0	32,2	31,3
	5		25,2	25,4	27,1	25,9	29,7	31,0	31,4	30,7
	6		25,8	25,4	27,8	26,4	26,9	29,6	29,9	28,8
II	4		29,8	29,6	31,5	30,3	31,0	32,6	33,1	32,2
	5		27,7	27,3	30,2	28,4	30,1	32,4	32,5	31,7
	6		25,5	25,8	28,4	26,6	26,7	28,9	29,4	28,3
III	4		27,4	28,2	29,1	28,3	29,4	30,9	31,1	30,5
	5		26,0	25,7	28,7	26,8	29,1	30,5	31,6	30,4
	6		24,8	23,6	27,0	25,1	26,3	27,7	28,7	27,6
НІР$_{05}$		*A*	*0,5*	*0,5*	*0,7*		*0,5*	*0,6*	*0,6*	
		B	*0,3*	*0,2*	*0,3*		*0,3*	*0,2*	*0,3*	
		C	*0,2*	*0,2*	*0,2*		*0,2*	*0,2*	*0,2*	

Додаток В

Формування площі листкової поверхні пшениці ярої та ефективність її функціонування залежно від технології вирощування

Таблиця В.1

Динаміка формування площі листкової поверхні пшениці ярої сорту Вітка залежно від елементів агротехнології, тис. м^2/га

Попередник (чинник С)	Строк сівби (чинник А)	Норма висіву, млн/га (чинник В)	Фаза вегетації														
			Кущіння			Вихід у трубку			Колосіння			Молочна стиглість			Молочно-воскова стиглість зерна		
			2009 р.	2010 р.	2011 р.	2009 р.	2010 р.	2011 р.	2009 р.	2010 р.	2011 р.	2009 р.	2010 р.	2011 р.	2009 р.	2010 р.	2011 р.
Соя	1	4	9,3	10,2	9,9	21,2	22,3	21,9	28,2	34,1	33,9	27,3	33,8	33,2	14,2	18,4	18,0
		5	10,4	11,3	11,2	22,7	23,4	23,3	29,6	35,2	35,4	28,7	34,7	34,4	14,8	19,6	18,9
		6	12,3	12,7	12,8	23,4	24,0	23,8	30,3	36,4	36,2	29,8	36,1	35,7	16,1	20,4	19,9
	2	4	8,9	9,1	9,2	20,5	21,6	21,4	27,5	33,7	33,4	26,2	33,2	32,5	14,0	18,2	17,8
		5	9,7	10,2	10,4	22,0	23,1	22,8	28,7	35,0	34,6	27,6	34,1	33,7	14,6	19,3	18,8
		6	11,3	11,8	11,7	22,6	23,7	23,3	29,2	36,1	35,4	29,0	35,7	35,2	14,7	19,8	19,5
	3	4	8,4	8,9	8,8	20,0	22,0	21,2	26,2	33,1	32,5	25,6	32,6	31,8	14,0	17,9	17,9
		5	9,5	9,8	9,7	21,2	28,5	25,2	27,1	34,6	34,2	26,4	33,8	32,7	14,5	18,6	18,4
		6	10,7	11,0	11,2	21,8	23,4	22,7	27,6	35,7	34,9	28,2	34,2	33,8	15,2	19,1	18,8
Кукурудза на зерно	1	4	8,6	9,4	9,2	19,0	22,1	20,9	27,5	33,6	33,3	26,7	33,2	32,8	13,8	18,3	17,8
		5	9,5	10,7	10,3	20,8	23,2	22,2	28,8	34,5	34,4	27,6	34,1	33,6	14,3	19,2	18,5
		6	11,6	12,2	11,9	21,2	23,6	22,7	29,7	35,7	35,5	28,7	35,6	34,9	15,6	20,1	19,9
	2	4	8,0	8,4	8,4	19,5	21,1	20,5	26,4	33,2	32,6	26,4	32,5	32,3	13,4	17,8	17,4
		5	9,1	9,7	9,7	20,4	29,8	25,2	27,6	34,6	33,8	27,0	33,7	33,1	14,1	18,4	18,4
		6	10,5	11,2	11,3	21,2	23,2	22,4	28,8	35,3	34,9	28,2	35,1	37,8	14,4	19,0	18,8

	3	4	8,1	8,4	8,5	19,7	21,7	20,8	26,4	32,6	32,2	25,1	31,9	31,5	13,1	17,4	16,9
		5	9,2	9,6	9,5	20,6	22,1	21,6	28,1	34,1	33,9	25,8	33,2	32,3	13,7	18,2	17,9
		6	10,4	10,8	10,8	21,3	22,8	22,5	28,4	35,2	34,7	27,6	33,8	33,5	15,1	18,6	18,2

Таблиця В.2

Динаміка формування площі листкової поверхні пшениці ярої сорту Колективна 3 залежно від елементів агротехнології, тис. м^2/га

Попередник (чинник С)	Строк сівби (чинник А)	Норма висіву, млн/га (чинник В)	Фаза вегетації														
			Кущіння			Вихід у трубку			Колосіння			Молочна стиглість			Молочно-воскова стиглість зерна		
			2009 р.	2010 р.	2011 р.	2009 р.	2010 р.	2011 р.	2009 р.	2010 р.	2011 р.	2009 р.	2010 р.	2011 р.	2009 р.	2010 р.	2011 р.
Соя	1	4	9,4	11,5	10,7	22,4	23,6	23,4	29,7	35,1	35,4	28,8	34,5	34,4	15,4	19,6	19,5
		5	10,6	12,6	11,8	23,6	24,3	24,6	30,4	35,9	35,9	29,3	35,0	34,9	16,1	20,3	17,8
		6	12,5	13,1	12,9	24,1	24,8	24,8	30,6	36,0	35,5	29,7	35,4	35,5	16,4	20,8	24,6
	2	4	9,1	11,2	10,5	22,1	23,4	22,9	29,3	34,8	34,8	28,2	34,1	33,8	14,8	19,2	18,8
		5	10,2	12,1	11,5	23,2	24,0	23,8	30,2	35,7	35,7	29,1	34,9	34,7	15,3	20,3	19,5
		6	11,5	12,8	12,4	23,8	24,3	24,4	30,4	35,9	35,9	29,4	35,3	35,2	16,4	20,6	20,4
	3	4	8,7	10,6	9,9	21,3	23,0	22,5	29,2	34,7	34,8	27,8	34,7	33,5	14,6	19,2	18,7
		5	9,5	11,7	10,8	22,7	23,6	23,6	29,6	35,1	35,3	28,6	31,2	34,2	14,9	19,5	18,9
		6	11,6	12,3	12,4	23,2	23,7	23,7	29,8	35,3	35,4	28,8	34,6	34,5	16,4	19,8	19,8
Кукурудза на зерно	1	4	9,1	11,2	10,5	22,0	23,2	22,9	29,3	34,7	34,8	28,4	34,0	33,9	15,1	19,2	18,9
		5	10,2	12,1	11,4	23,1	24,1	23,8	30,1	35,6	35,9	29,2	34,8	34,9	15,7	19,6	19,5
		6	12,0	12,8	12,7	23,8	24,6	24,4	30,3	35,8	35,8	29,8	35,0	34,8	16,0	20,3	19,9
	2	4	8,7	10,9	9,9	21,7	22,7	22,5	29,1	34,2	34,5	28,0	33,8	33,6	14,2	18,9	18,6

		5	9,6	11,6	10,8	22,8	23,6	23,6	29,8	35,1	35,6	28,7	34,5	34,3	15,3	19,2	18,9
		6	11,0	12,5	11,9	23,4	23,8	23,9	30,2	35,6	35,9	29,1	34,6	34,6	15,6	19,7	19,5
	3	4	8,2	10,2	9,5	20,7	22,3	21,7	28,7	34,2	34,4	27,2	33,4	32,9	13,8	18,4	17,8
		5	9,1	11,2	10,5	22,3	22,9	22,9	29,2	34,9	34,5	28,1	34,2	33,8	14,9	18,7	18,6
		6	11,2	11,8	11,8	22,8	23,1	23,5	29,4	35,2	34,9	28,6	34,6	33,5	15,1	19,2	18,9
HIP_{05}		*A*	*0,2*	*0,2*	*0,2*	*0,4*	*0,5*	*0,5*	*0,5*	*0,6*	*0,6*	*0,5*	*0,6*	*0,6*	*0,2*	*0,3*	*0,3*
		B	*0,1*	*0,2*	*0,1*	*0,3*	*0,3*	*0,4*	*0,4*	*0,4*	*0,3*	*0,4*	*0,4*	*0,4*	*0,2*	*0,2*	*0,2*
		C	*0,2*	*0,3*	*0,2*	*0,3*	*0,2*	*0,2*	*0,3*	*0,3*	*0,4*	*0,5*	*0,4*	*0,3*	*0,2*	*0,2*	*0,2*

Таблиця В.3

Площа листкової поверхні сортів пшениці ярої у міжфазні періоди залежно від елементів агротехнології (середнє за 2009–2011 рр.), тис. м²/га

Строк сівби (чинник А)	Норма висіву, млн (чинник В)	Попередник (чинник С)	Сорт Вітка				Сорт Колективна 3			
			Міжфазний період							
			Кущіння – вихід у трубку	Вихід у трубку – колосіння	Колосіння – молочна стиглість	Молочна стиглість – молочно-воскова стиглість	Кущіння – вихід у трубку	Вихід у трубку – колосіння	Колосіння – молочна стиглість	Молочна стиглість – молочно-воскова стиглість
I	4	Соя	15,8	27,8	33,6	20,0	16,8	29,0	35,0	22,0
	5		17.0	29,1	34,9	21,1	17,9	30,0	36,4	23,0
	6		17,9	30,3	35,9	22,3	18,7	30,4	37,2	23,4
II	4		15,3	26,9	35,1	18,5	16,5	28,7	34,2	21,2
	5		16,8	28,1	34,1	19,6	17,1	30,0	35,0	22,0
	6		17,9	29,5	35,1	21,1	17,8	30,3	35,5	22,3
III	4		14,4	26,2	32,1	17,4	16,4	28,4	33,3	20,7
	5		16,1	27,0	33,4	18,6	16,9	29,1	34,0	21,2
	6		16,7	28,4	34,3	19,9	17,8	29,4	34,9	21,6
I	4	Кукурудза на зерно	15,3	27,1	32,9	19,0	16,4	28,6	34,3	20,8
	5		16,6	28,1	31,1	20,3	17,4	29,4	35,0	22,3
	6		17,5	29,0	35,3	21,6	18,3	29,5	36,0	22,6
II	4		14,7	25,9	32,1	17,9	16,0	28,2	33,4	19,9
	5		16,4	27,3	33,4	19,1	17,1	29,2	34,5	20,8
	6		17,1	28,3	34,5	20,4	17,7	29,5	35,0	22,0
III	4		14,1	25,2	31,1	17,0	15,4	27,8	32,5	18,8
	5		15,2	26,2	32,7	18,0	16,4	28,5	33,6	19,8
	6		15,9	27,6	33,2	18,9	17,3	29,0	34,1	21,1

Таблиця В.4

ЧПФ пшениці ярої сорту Вітка залежно від елементів агротехнології (середнє за 2009–2011 рр.), г/м^2

Попередник (чинник С)	Строк сівби (чинник А)	В)Норма висіву, млн (чинник	Вихід у трубку	Колосіння	Молочна стиглість зерна	Середнє значення показника
Соя	1	4	8,3	4,4	0,8	4,50
		5	8,2	4,3	0,7	4,40
		6	8,0	4,2	0,7	4,30
	2	4	8,3	4,3	0,8	4,46
		5	8,1	4,2	0,7	4,33
		6	7,8	4,0	0,7	4,17
	3	4	8,2	4,1	0,7	4,30
		5	8,0	4,0	0,7	4,20
		6	7,8	3,8	0,7	4,10
Кукурудза на зерно	1	4	8,1	4,3	0,7	4,40
		5	7,9	4,3	0,7	4,30
		6	7,7	4,0	0,6	4,16
	2	4	8,1	4,1	0,7	4,30
		5	8,0	4,0	0,6	4,20
		6	7,6	3,9	0,6	4,03
	3	4	7,8	4,0	0,7	4,17
		5	7,7	3,9	0,7	4,10
		6	7,5	3,7	0,7	3,93

Таблиця В.5

ЧПФ пшениці ярої сорту Колективна 3 залежно від елементів агротехнології (середнє за 2009–2011 рр.), г/м^2

Попередник (чинник С)	Строк сівби (чинник А)	В)Норма висіву, млн (чинник	Вихід у трубку	Колосіння	Молочна стиглість зерна	Середнє значення показника
Соя	1	4	8,1	4,7	0,8	4,53
		5	7,7	4,5	0,7	4,30
		6	7,4	4,4	0,7	4,16
	2	4	7,9	4,4	0,8	4,36
		5	7,6	4,3	0,7	4,20
		6	8,3	4,2	0,7	4,06
	3	4	7,5	4,5	0,8	4,27
		5	7,4	4,3	0,7	4,13
		6	7,2	4,2	0,6	4,00
Кукурудза на зерно	1	4	7,5	4,6	0,8	4,36
		5	7,4	4,5	0,7	4,20
		6	7,2	4,4	0,7	4,10
	2	4	7,6	4,4	0,8	4,27
		5	7,4	4,3	0,7	4,13
		6	7,2	4,2	0,7	4,03
	3	4	7,3	4,5	0,8	4,26
		5	7,2	4,4	0,7	4,07
		6	7,0	4,3	0,7	4,00

Таблиця В.6

Уміст хлорофілу в листках пшениці ярої залежно від елементів агротехнології у 2009 році, %

Норма висіву, млн/га (чинник В)	Строк сівби (чинник А)	Попередник (чинник С)			
		соя		кукурудза на зерно	
		Вітка	Колективна 3	Вітка	Колективна 3
4	1	0,651	0,629	0,635	0,615
	2	0,642	0,631	0,626	0,611
	3	0,640	0,611	0,625	0,595
5	1	0,642	0,614	0,615	0,606
	2	0,624	0,606	0,594	0,578
	3	0,593	0,583	0,577	0,566
6	1	0,607	0,588	0,595	0,576
	2	0,587	0,574	0,569	0,548
	3	0,569	0,559	0,547	0,530
$НІР_{05}$	*А*	*0,010*	*0,010*	*0,020*	*0,010*
	В	*0,010*	*0,010*	*0,010*	*0,010*
	С	*0,010*	*0,010*	*0,010*	*0,010*

Таблиця В.7

Уміст хлорофілу в листках пшениці ярої залежно від елементів агротехнології у 2010 році, %

Норма висіву, млн/га (чинник В)	Строк сівби (чинник А)	Попередник (чинник С)			
		соя		кукурудза на зерно	
		Вітка	Колективна 3	Вітка	Колективна 3
4	1	0,688	0,669	0,674	0,657
	2	0,679	0,671	0,665	0,653
	3	0,677	0,651	0,664	0,637
5	1	0,679	0,654	0,654	0,648
	2	0,661	0,646	0,633	0,620
	3	0,630	0,623	0,616	0,608
6	1	0,644	0,628	0,634	0,618
	2	0,624	0,614	0,608	0,590
	3	0,606	0,599	0,586	0,572
$НІР_{05}$	*А*	*0,011*	*0,010*	*0,020*	*0,010*
	В	*0,011*	*0,011*	*0,012*	*0,010*
	С	*0,010*	*0,011*	*0,012*	*0,011*

Таблиця В.8

Уміст хлорофілу в листках пшениці ярої залежно від елементів агротехнології у 2011 році, %

Норма висіву, млн/га (чинник В)	Строк сівби (чинник А)	Попередник (чинник С)			
		соя		кукурудза на зерно	
		Вітка	Колективна 3	Вітка	Колективна 3
4	1	0,686	0,667	0,677	0,657
	2	0,677	0,669	0,668	0,653
	3	0,675	0,649	0,667	0,637
5	1	0,677	0,652	0,657	0,648
	2	0,659	0,644	0,636	0,620
	3	0,628	0,621	0,619	0,608
6	1	0,642	0,626	0,637	0,618
	2	0,622	0,612	0,611	0,590
	3	0,604	0,597	0,589	0,572
$НІР_{05}$	*А*	*0,011*	*0,011*	*0,020*	*0,010*
	В	*0,011*	*0,010*	*0,011*	*0,010*

	C	*0,010*	*0,012*	*0,011*	*0,010*

Таблиця В.9

Динаміка формування вегетативної маси сорту пшениці ярої Вітка залежно від елементів агротехнології, кг/м²

Попередник	Норма висіву, млн/га	Строк сівби	Фаза росту та розвитку															
			Кущіння				Вихід у трубку				Колосіння				Молочна стиглість зерна			
			2009 р.	2010 р.	2011 р.	х	2009 р.	2010 р.	2011 р.	х	2009 р.	2010 р.	2011 р.	х	2009 р.	2010 р.	2011 р.	х
Соя	4	1	0,43	0,52	0,64	0,53	1,47	1,56	1,62	1,55	2,48	2,64	2,71	2,61	2,67	2,71	2,70	2,75
		2	0,39	0,48	0,52	0,46	1,43	1,53	1,57	1,51	2,34	2,53	2,63	2,50	2,63	2,65	2,73	2,67
		3	0,37	0,42	0,46	0,42	1,39	1,43	1,52	1,45	2,26	2,34	2,54	2,38	2,56	2,60	2,67	2,61
	5	1	0,52	0,56	0,57	0,55	1,56	1,60	1,67	1,61	2,56	2,72	2,78	2,69	2,72	2,78	2,84	2,78
		2	0,46	0,52	0,54	0,51	1,52	1,54	1,62	1,05	2,47	2,61	2,71	2,59	2,68	2,74	2,78	2,73
		3	0,42	0,48	0,51	0,47	1,48	1,48	1,56	1,51	2,33	2,54	2,63	2,50	2,50	2,67	2,71	2,63
	6	1	0,54	0,58	0,60	0,57	1,60	1,64	1,72	1,66	2,62	2,78	2,84	2,75	2,77	2,85	2,92	2,85
		2	0,49	0,54	0,57	0,53	1,57	1,63	1,68	1,63	2,54	2,67	2,78	2,66	2,73	2,81	2,85	2,80
		3	0,44	0,51	0,54	0,50	1,52	1,58	1,62	1,07	2,46	2,82	2,72	2,67	2,67	2,76	2,78	2,74
Кукурудза	4	1	0,38	0,49	0,52	0,46	1,42	1,52	1,59	1,51	2,45	2,53	2,64	2,53	2,62	2,68	2,73	2,68
		2	0,34	0,43	0,50	0,42	1,38	1,49	1,53	1,47	2,26	2,34	2,57	2,39	2,58	2,63	2,68	2,63
		3	0,32	0,38	0,43	0,38	1,34	1,38	1,47	1,40	2,17	2,26	2,48	2,30	2,53	2,56	2,63	2,57
	5	1	0,48	0,52	0,54	0,51	1,47	1,58	1,62	1,56	2,52	2,72	2,72	2,65	2,71	2,72	2,78	2,74
		2	0,43	0,49	0,49	0,47	1,42	1,52	1,58	1,51	2,39	2,54	2,64	2,52	2,45	2,66	2,72	2,61
		3	0,40	0,45	0,45	0,43	1,38	1,47	1,54	1,46	2,28	2,36	2,57	2,40	2,36	2,50	2,64	2,50
	6	1	0,51	0,53	0,58	0,54	1,51	1,62	1,67	1,60	2,58	2,92	2,75	2,75	2,83	2,76	2,83	2,81
		2	0,46	0,51	0,53	0,50	1,49	1,53	1,63	1,55	2,42	2,73	2,68	2,61	2,56	2,70	2,76	2,68
		3	0,41	0,48	0,52	0,47	1,43	1,42	1,57	1,47	2,34	2,59	2,62	2,52	2,43	2,63	2,69	2,58
$НІР_{05}$		*A*	*0,02*	*0,03*	*0,03*		*0,02*	*0,03*	*0,04*		*0,04*	*0,04*	*0,05*		*0,05*	*0,05*	*0,06*	
		B	*0,02*	*0,02*	*0,03*		*0,02*	*0,03*	*0,02*		*0,03*	*0,03*	*0,03*		*0,04*	*0,03*	*0,04*	
		C	*0,02*	*0,02*	*0,02*		*0,02*	*0,02*	*0,03*		*0,03*	*0,03*	*0,03*		*0,04*	*0,04*	*0,05*	

Таблиця В.10

Динаміка формування вегетативної маси сорту пшениці ярої Колективна 3 залежно від елементів агротехнології, кг/м²

Попередник	Норма висіву, млн/га	Строк сівби	Фаза росту та розвитку															
			Кущіння				Вихід у трубку				Колосіння				Молочна стиглість зерна			
			2009 р.	2010 р.	2011 р.	х	2009 р.	2010 р.	2011 р.	х	2009 р.	2010 р.	2011 р.	х	2009 р.	2010 р.	2011 р.	х
Соя	4	1	0,39	0,48	0,52	0,46	1,52	1,60	1,64	1,59	2,51	2,71	2,79	2,67	2,71	2,98	3,05	2,91
		2	0,36	0,46	0,50	0,44	1,46	1,57	1,60	1,54	2,46	2,66	2,71	2,62	2,64	2,93	3,01	2,86
		3	0,34	0,43	0,48	0,42	1,43	1,52	1,58	1,51	2,39	2,59	2,67	2,55	2,56	2,87	2,96	2,80
	5	1	0,49	0,53	0,55	0,52	1,60	1,63	1,71	1,65	2,58	2,78	2,86	2,74	2,79	3,02	3,08	2,96
		2	0,47	0,48	0,52	0,49	1,56	1,57	1,65	1,59	2,54	2,71	2,79	2,67	2,74	2,96	3,04	2,92
		3	0,40	0,45	0,48	0,44	1,52	1,54	1,60	1,55	2,46	2,66	2,74	2,52	2,63	2,90	3,00	2,85
	6	1	0,52	0,54	0,58	0,55	1,63	1,65	1,75	1,68	2,67	2,87	2,95	2,83	2,82	3,03	3,15	3,00
		2	0,46	0,52	0,55	0,51	1,59	1,62	1,72	1,64	2,58	2,79	2,86	2,74	2,76	2,99	3,11	2,95
		3	0,42	0,47	0,52	0,47	1,54	1,60	1,67	1,60	2,54	2,75	2,82	2,70	2,64	2,94	3,03	2,87
Кукурудза	4	1	0,36	0,46	0,49	0,44	1,47	1,58	1,62	1,56	2,45	2,65	2,73	2,61	2,67	2,90	3,00	2,86
		2	0,32	0,43	0,47	0,41	1,42	1,54	1,57	1,49	2,38	2,58	2,66	2,54	2,58	2,87	2,94	2,80
		3	0,30	0,41	0,45	0,39	1,37	1,48	1,52	1,46	2,32	2,50	2,58	2,48	2,49	2,82	2,89	2,74
	5	1	0,45	0,51	0,53	0,50	1,54	1,56	1,64	1,57	2,51	2,71	2,79	2,67	2,73	2,93	3,06	2,91
		2	0,42	0,42	0,50	0,46	1,49	1,52	1,58	1,53	2,46	2,65	2,73	2,61	2,64	2,94	2,97	2,86
		3	0,58	0,43	0,46	0,49	1,43	1,46	1,53	1,47	2,38	2,56	2,64	2,54	2,57	2,82	2,85	2,80
	6	1	0,48	0,52	0,55	0,52	1,58	1,57	1,69	1,61	2,57	2,77	2,85	2,73	2,78	3,03	3,10	2,97
		2	0,44	0,49	0,52	0,48	1,52	1,52	1,63	1,56	2,52	2,71	2,78	2,66	2,69	2,94	3,02	2,90
		3	0,39	0,44	0,49	0,44	1,47	1,49	1,57	1,51	2,43	2,62	2,69	2,57	2,61	2,93	2,96	2,70
НІР$_{05}$		*A*	*0,02*	*0,03*	*0,03*		*0,02*	*0,03*	*0,04*		*0,04*	*0,04*	*0,05*		*0,05*	*0,05*	*0,06*	
		B	*0,02*	*0,02*	*0,02*		*0,02*	*0,02*	*0,02*		*0,03*	*0,03*	*0,03*		*0,03*	*0,03*	*0,04*	
		C	*0,02*	*0,03*	*0,02*		*0,02*	*0,03*	*0,03*		*0,03*	*0,04*	*0,04*		*0,04*	*0,04*	*0,05*	

Додаток Г

Урожайність та якість зерна різностиглих сортів пшениці ярої залежно від елементів агротехнології

Таблиця Г.1

Співвідношення зерна до соломи сортів пшениці ярої залежно від елементів агротехнології

Варіант досліду			Сорт Вітка				Сорт Колективна 3			
Строк сівби (чинник А)	В)Норма висіву, млн (чинник	Попередник (чинник С)	2009 р.	2010 р.	2011 р.	Середнє за три роки	2009 р.	2010 р.	2011 р.	Середнє за три роки
I	4	Соя	1,17	1,19	1,15	1,17	1,31	1,30	1,28	1,30
	5		1,17	1,19	1,15	1,17	1,32	1,30	1,28	1,30
	6		1,14	1,17	1,12	1,14	1,49	1,28	1,26	1,34
II	4		1,01	1,12	0,99	1,04	1,26	1,23	1,21	1,23
	5		0,99	1,11	0,97	1,03	1,25	1,22	1,20	1,22
	6		0,95	1,10	0,93	0,99	1,19	1,21	1,19	1,20
III	4		0,85	1,08	0,83	0,92	1,18	1,19	1,17	1,18
	5		0,84	1,07	0,82	0,91	1,18	1,18	1,16	1,17
	6		0,82	1,05	0,80	0,89	1,15	1,16	1,14	1,15
I	4	Кукурудза на зерно	1,04	1,13	1,02	1,07	1,28	1,24	1,22	1,25
	5		1,03	1,12	1,01	1,05	1,27	1,23	1,21	1,24
	6		0,95	1,11	0,93	1,00	1,18	1,22	1,20	1,20
II	4		0,92	1,08	0,90	0,97	1,18	1,19	1,17	1,18
	5		0,89	1,07	0,87	0,95	1,19	1,18	1,16	1,18
	6		0,88	1,05	0,86	0,93	1,13	1,16	1,14	1,14
III	4		0,81	1,00	0,79	0,87	1,06	1,11	1,09	1,09
	5		0,80	1,00	0,78	0,86	1,00	1,11	1,09	1,07
	6		0,74	0,98	0,72	0,82	0,90	1,09	1,07	1,02

Таблиця Г.2

Наутура зерна сортів пшениці ярої залежно від елементів агротехнології, г/л

Варіант досліду			Сорт Вітка				Сорт Колективна 3			
Строк сівби (чинник А)	В)Норма висіву, млн (чинник	Попередник (чинник С)	2009 р.	2010 р.	2011 р.	Середнє за три роки	2009 р.	2010 р.	2011 р.	Середнє за три роки
I	4	Соя	756	746	742	748	787	776	771	778
	5		750	740	778	756	771	759	756	783
	6		744	734	778	752	767	754	753	779
II	4		764	754	708	742	792	780	777	762
	5		755	743	746	748	785	772	771	776
	6		750	740	748	746	771	758	757	768
III	4		761	750	700	737	788	776	773	758
	5		754	743	732	743	777	764	763	762
	6		748	737	738	741	762	751	746	753
I	4	Кукурудза на зерно	758	748	741	749	773	763	756	764
	5		750	740	766	752	767	755	752	776
	6		743	734	764	747	758	745	744	772
II	4		762	750	714	742	785	774	769	758
	5		751	741	740	744	774	762	759	765
	6		745	737	744	742	768	755	754	753
III	4		755	744	709	736	781	769	766	749
	5		751	740	723	738	762	751	746	759
	6		744	735	735	738	751	739	736	742
$НІР_{05}$		*А*	*13*	*12*	*12*		*14*	*13*	*12*	
		В	*12*	*12*	*12*		*13*	*13*	*12*	

	C	*13*	*14*	*13*		*14*	*14*	*13*	

Таблиця Г.3

Склоподібність зерна сортів пшениці ярої залежно від елементів агротехнології, %

Варіант досліду			Сорт Вітка				Сорт Колективна 3			
Строк сівби (чинник А)	В)Норма висіву, млн (чинник	Попередник (чинник С)	2009 р.	2010 р.	2011 р.	Середнє за три роки	2009 р.	2010 р.	2011 р.	Середнє за три роки
I	4	Соя	68	63	63	65	67	62	62	64
	5		67	63	64	65	66	61	62	63
	6		65	62	66	65	65	60	62	63
II	4		68	63	64	65	66	61	62	63
	5		68	62	63	65	67	62	62	64
	6		66	61	64	65	65	60	64	64
III	4		68	63	64	64	66	61	62	63
	5		67	63	65	64	67	62	62	63
	6		65	62	66	65	65	60	63	63
I	4	Кукурудза на зерно	67	62	63	64	66	61	63	63
	5		67	62	63	63	65	61	63	63
	6		65	60	64	65	64	60	62	63
II	4		66	61	61	64	66	61	62	63
	5		65	62	65	64	65	60	63	63
	6		64	60	64	65	64	59	65	63
III	4		68	63	64	63	66	61	62	62

	5		68	62	63	63	66	61	61	64
	6		66	60	63	64	65	60	61	62
HIP_{05}		*A*	*1*	*1*	*1*		*1*	*1*	*1*	
		B	*1*	*1*	*1*		*1*	*1*	*1*	
		C	*2*	*1*	*2*		*2*	*1*	*2*	

Додаток Д

Економічна та енергетична ефективність елементів технології вирощування сортів пшениці ярої

Таблиця Д.1

Енергетична ефективність вирощування різностиглих сортів пшениці залежно від попередника, норми висіву і строку сівби (середнє за 2009–2011 рр.)

Попередник (чинник С)	В)Норма висіву, млн/га (чинник	Строк сівби (чинник А)	Витрати на 1 га, ГДж					ГДж/га в урожаї		Всього	ЕК	ГДж/га					ГДж/га в урожаї		Всього	ЕК
			трактори, с.-г. машини	пальне	насіння	праця	всього	зерно	солома			трактори, с.-г. машини	пальне	насіння	праця	всього	зерно	солома		
			Сорт Вітка									Сорт Колективна 3								
Соя	4	1	12,64	6,52	5,9	1,7	26,76	84,07	56,02	140,09	5,23	12,64	6,52	5,9	1,7	26,76	85,32	56,88	142,20	5,31
		2	12,64	6,52	6,0	1,8	26,96	80,30	54,0	134,3	4,98	12,64	6,52	6,0	1,8	26,96	82,83	55,22	138,05	5,12
		3	12,64	6,52	6,4	1,9	27,46	76,30	50,9	127,20	4,63	12,64	6,52	6,4	1,9	27,46	78,24	52,16	130,40	4,75
	5	1	12,64	6,52	7,7	1,8	28,66	86,66	57,77	144,30	5,03	12,64	6,52	7,7	1,8	28,66	89,34	59,56	148,90	5,20
		2	12,64	6,52	8,0	1,9	29,06	82,64	55,09	137,16	4,72	12,64	6,52	8,0	1,9	29,08	85,70	57,13	142,86	4,92
		3	12,64	6,52	8,2	2,0	29,36	78,81	52,54	131,35	4,47	12,64	6,52	8,2	2,0	29,36	81,30	54,2	135,50	4,62
	6	1	12,64	6,52	9,4	1,9	30,46	84,36	56,24	140,60	4,62	12,64	6,52	9,4	1,9	30,46	87,42	58,25	145,70	4,78
		2	12,64	6,52	9,8	2,0	30,96	81,49	54,32	135,81	4,39	12,64	6,52	9,8	2,0	30,96	83,22	55,48	138,70	4,48
		3	12,64	6,52	10,0	2,2	31,36	76,52	51,01	127,53	4,07	12,64	6,52	10,0	2,2	31,36	79,20	52,8	132,02	4,21
Кукурудза	4	1	12,64	7,14	5,9	1,7	27,38	80,15	54,45	133,58	4,98	12,64	7,14	5,9	1,7	27,38	81,11	54,07	135,18	4,91
		2	12,64	7,14	6,0	1,8	27,58	79,20	52,80	132,00	4,79	12,64	7,14	6,0	1,8	27,38	79,0	57,82	133,0	4,82
		3	12,64	7,14	6,4	1,9	28,08	73,08	48,72	121,84	4,38	12,64	7,14	6,4	1,9	28,08	76,52	51,0	127,53	4,54
	5	1	12,64	7,14	7,7	1,8	29,28	83,98	56,00	140,00	4,78	12,64	7,14	7,7	1,8	29,28	85,70	58,7	144,4	4,93
		2	12,64	7,14	8,0	1,9	29,68	81,11	57,1	135,21	4,56	12,64	7,14	8,0	1,9	29,68	81,87	54,58	136,45	4,60

		3	12,64	7,14	8,2	2,0	29,98	76,14	50,76	126,9	4,23	12,64	7,14	8,2	2,0	29,98	78,43	52,29	130,72	4,36
	6	1	12,64	7,14	9,4	1,9	31,08	81,88	56,24	138,17	4,44	12,64	7,14	9,4	1,9	31,08	83,79	55,86	139,65	4,49
		2	12,64	7,14	9,8	2,0	31,58	78,82	52,54	131,36	4,16	12,64	7,14	9,8	2,0	31,58	80,15	53,43	133,58	4,22
		3	12,64	7,14	10,0	2,2	31,98	73,27	48,85	122,12	3,82	12,64	7,14	10,0	2,2	31,98	75,95	50,63	126,58	3,96