

дить до зниження врожайності відповідно на 0,25-0,42 і 0,12-0,43 т/га, а запізнення на 14 днів знижує врожайність на 0,55-0,67 і 0,36-0,66 т/га.

Сорти по-різному реагують на строк сівби. Еней, при запізненні з сівбою на 7 днів, без захисту рослин, не знижує врожай, на відміну від Сталкера, що дає можливість сіяти його протягом 7 днів без ризику зниження врожаю.

Позитивно впливає на врожай і якість зерна ячменю захист рослин. Найбільшу прибавку врожаю – 0,40-0,48 ц/га захист забезпечує на посівах раннього строку сівби, а на посівах пізніх строків його ефективність знижується. Сорти по-різному реагують на захист рослин. На пізніх посівах захист сорту Еней був мало ефективним, на відміну від Сталкера, де він давав прибавку врожаю 0,23-0,28 т/га.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Борисонік З.Б. Ярі колосові культури / З.Б.Борисонік. – К.: Урожай, 1975. – 176 с.
2. Мусатов А.Г. Ранні зернофуражні культури / А.Г.Мусатов. – К.: Урожай, 1992.- 112 с.
3. Мусатов А.Г. Оптимізація технології вирощування ярого ячменю і вівса в північній підзоні Степу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора с.-г. наук: спец. 06.01.09. "Рослинництво" / А.Г.Мусатов. – Дніпропетровськ, 1997. – 40 с.
4. Лихочвор В.В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур: навчальний посібник / В.В.Лихочвор, В.Ф.Петриченко, П.В.Івашук, О.В.Корнійчук / за ред. В.В.Лихочвора, В.Ф.Петриченка. – 3-є вид., виправ., допов. – Львів: НВФ "Українські технології", 2010. – 1088 с.
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А.Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

УДК 633.11

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ БЛОКІВ ПРИ ПРОВЕДЕННІ БАГАТОФАКТОРНИХ ПОЛЬОВИХ ЕКСПЕРИМЕНТІВ З ОЗИМОЮ ПШЕНИЦЕЮ

Ізотов А.М. – д. с.-г. н., доцент

Тарасенко Б.А. – к. с.-г. н., доцент, Південний філіал НУБіП України "КАТУ"

Постановка проблеми. В даний час перспективним і актуальним напрямом агрономічної науки є розробка точних і керованих технологій вирощування польових культур. Їх реалізація передбачає оптимізацію і оперативне управління параметрами агротехніки відповідно до комплексу умов росту сільськогосподарських рослин, що змінюються. Ці задачі можуть розв'язуватися на основі математичних моделей продукційного процесу посівів зернових, олійних, зернобобових, кормових й інших культур. Основним джерелом інформації для такого

моделювання повинен бути багатофакторний польовий дослід, в якому є можливість визначати кількісні ефекти не тільки окремих чинників, але і їх взаємодій. Як правило, такі експерименти мають порівняно велике число варіантів. Так, повна факторіальна схема порівняно невеликого трьохфакторного дослід з чотирма рівнями кожного чинника ($4 \times 4 \times 4$), що вивчаються, складає 64 варіанти. При цьому повторення такого експерименту займатиме значну площу, що охоплює ділянки з більшою строкатістю ґрунтової родючості, ніж компактні повторення в межах 15-16 варіантів, що рекомендуються загальноприйнятою методикою польового дослід. В громіздких повтореннях значна просторова віддаленість ділянок з окремими варіантами погіршує їх зіставність, істотно зростає помилка дослід за рахунок росту локального компонента строкатості ґрунтової родючості. Це може звести нанівець очікувані переваги потенційно високоінформативного багатоваріантного дослід.

Разом з цим розроблені методи планування експериментів, які дозволяють врахувати і виключити вплив локального чинника строкатості родючості ґрунту не тільки в масштабах повторень, але і більш дробово, в межах спеціальних, в певному відношенні рівноцінних компактних блоків, на які розбивають повторення. В цьому випадку необхідну інформацію одержують з внутрішньоблокових порівнянь на фоні більш однорідних ґрунтових умов. Через особливості польового дослід взаємодії високих порядків звичайно не виходять за межі помилки дослід і не мають практичного значення. Тому такими взаємодіями можна нехтувати без істотного збитку інформативності дослід. У зв'язку з цим, варіанти повторень розподіляються по блоках так, щоб їх відмінності співпадали з цим практично неістотними взаємодіями.

Даний підхід був апробований в агрохімічних дослідженнях, переважно в умовах Нечорноземної зони колишнього СРСР. У зв'язку з цим, доцільно вивчити застосовність методу блоків і його ефективність в дослідях з такими агротехнічними чинниками як термін сівби, норма висіву й ін. в специфічних ґрунтово-кліматичних умовах півдня України.

Результати досліджень. На дослідному полі Кримського агротехнологічного університету у польовому трьохфакторному досліді вивчався вплив на врожайність і якість зерна озимої пшениці чотирьох строків сівби (25.09, 10.10, 25.10 і 9.11), чотирьох норм висіву (1,5; 3,5; 5,5 і 7,5 млн./га насіння) і чотирьох доз азотного добрива (0, 34, 68 і 102 кг/га д.в.). Повна факторіальна схема дослід складала 64 варіанти. Дослід проводили по попереднику озима віко-пшенична суміш на зелений корм.

Для зручності запису і проведення розрахунків варіанти досліді кодувалися тризначним числом: перша цифра – код строку сівби, друга – норми висіву, третя – дози азоту. Кожна з чотирьох градацій чинників, що вивчаються, позначена в порядку росту цифрами від 0 до 3. У середині повторень були виділені блоки, що розрізняються по складу варіантів, але зіставні в межах головних ефектів вивчаються і їх парних взаємодій. При цьому, в квазілатинському прямокутнику було проведено подвійне блокування варіантів, що дозволило врахувати локальний чинник строкатості ґрунтової родючості в двох напрямках. Розміщення блоків усередині повторень і варіантів усередині блоків, при збереженні їх цілісності – рендомізоване. Склад блоків першого повторення досліді в перший рік досліджень показаний в таблиці 1.

Таблиця 1 – Склад блоків (коди варіантів) повторення досліду (4*4*4)

Блоки-рядки	Блоки-стовбці				Контроль складу рядків
	1	2	3	4	
1	232	320	023	102	322788
	201	313	010	131	
2	231	323	020	132	322788
	202	310	013	101	
3	110	002	301	213	322788
	123	031	332	220	
4	120	001	302	223	322788
	113	032	331	210	
5	312	103	233	022	322788
	321	130	200	011	
6	322	100	230	021	322788
	311	133	203	012	
7	003	221	111	300	322788
	030	212	122	333	
8	000	211	121	330	322788
	033	222	112	303	
Контроль складу стовбців	645576	645576	645576	645576	

У зв'язку з тим, що даний польовий дослід був орієнтований на проведення регресійного аналізу, а як модель вибраний неповний трьохфакторний квадратичний поліном, контролем однорідності блоків служить сума квадратів кодів, що входять в них варіантів, яка повинна бути однаковою в межах системи блокування.

У зв'язку з однорідністю складу блоків в межах очікувано значущих головних ефектів чинників і їх парних взаємодій, що вивчаються, блокові суми урожаїв по системах блокування теоретично повинні бути однаковий. Проте, на практиці їх величина значно відрізняється як по блоках-рядкам, так і по блоках-стовбцям (табл.2).

Таблиця 2 – Ділянкова врожайність озимої пшениці в блоках першого повторення, ц/га

Блоки-рядки	Блоки-стовбці				Сума по рядкам
	1	2	3	4	
1	59,2	50,7	34,0	44,1	357,0
	38,2	42,7	35,6	52,5	
2	54,2	47,8	30,7	54,7	345,8
	40,0	44,2	32,9	41,3	
3	50,2	20,8	31,7	43,1	335,6
	54,8	41,2	41,6	52,2	
4	53,3	25,9	26,9	47,0	322,3
	47,8	40,8	42,4	38,2	
5	41,2	41,6	49,2	26,5	314,9
	43,6	48,5	31,1	33,2	
6	45,5	41,4	48,9	28,9	325,5
	39,6	54,4	38,0	28,8	
7	18,1	47,9	43,3	27,0	308,3
	35,5	47,0	47,3	42,2	
8	25,5	49,4	52,6	42,2	333,1
	32,8	52,8	45,7	32,1	
Сума по стовбцям	679,5	697,1	631,9	634,0	2642,5

Дані відмінності характеризують варіабельність локального чинника родючості ґрунту усередині повторення дослідів в двох напрямках. Той, що вичленує ці частини неконтрольованого варіювання врожайності дозволяє істотно понизити помилку експерименту (табл. 3).

Таблиця 3 – Залишкова сума квадратів у досліді з використанням методу блоків

Дисперсія	Ступінь свободи	Сума квадратів	Середній квадрат	F _ф	F ₀₅
Загальна	127	9824,58	–	–	–
Повторень	1	204,77	–	–	–
Блоків-стовпців 1-го повторення	3	201,3	–	–	–
Блоків-рядків 1-го повторення	7	224,66	–	–	–
Блоків-стовпців 2-го повторення	3	68,91	–	–	–
Блоків-рядків 2-го повторення	7	65,57	–	–	–
Варіантів	53	8722,41	–	–	–
Помилки (без блоків)	73	897,4	12,293	1,934	1,539
Помилки (з блокуваннями)	53	336,95	6,357	–	–

У даному випадку застосування методу блоків дозволило статистично достовірно, майже удвічі, понизити залишкову дисперсію в результатах польового дослідів. Більш об'єктивне уявлення про ефективність методу блоків дають результати, отримані в ході аналізу даних врожайності і масової частки сирової клейковини в зерні за три роки досліджень (табл. 4).

Таблиця 4 – Ефективність методу блоків в польовому досліді (4*4*4)*2 (дослідне поле КАТУ)

Показник	Рік	Залишкова дисперсія		Ефективність блокування $a=S12/S22$
		первинна, S12	при блокуванні S22	
Урожайність зерна озимої пшениці	1	12,293	6,358	1,93
	2	19,308	4,056	4,76
	3	25,525	2,588	9,86
	у середньому за 3 роки	19,042	4,324	4,40
Масова частка клейковини в зерні озимої пшениці	1	1,975	0,826	2,39
	2	3,222	0,930	3,46
	3	2,471	1,067	2,32
	у середньому за 3 роки	2,556	0,941	2,72

Вони показують, що в результаті застосування методу блоків залишкова дисперсія в досліді значно знижувалася як при аналізі даних по врожайності зерна, так і по його якості – вмісту клейковини.

Висновки. Застосування методу блоків у багатofакторних польових дослідів з великим числом варіантів дозволило виділити значну частину локального чинника строкатості ґрунтової родючості усередині повторення й істотно понизити помилку експерименту: при аналізі врожайності зерна – в середньому за три роки в 4,4 рази, при аналізі масової частки клейковини в зерні – в 2,7 рази.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Перегудов В.Н. Планирование многофакторных полевых опытов с удобренными и математическая обработка их результатов. – М.: Колос, 1978. – 183 с.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

УДК 331:631:8.631:3(833)**ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ РІПАКУ ЗАЛЕЖНО ВІД
КОМПЛЕКСНОГО ВПЛИВУ АГРОЗАХОДІВ
В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ***Коковіхін С.В. – д.с.-г.н., с.н.с., Херсонський ДАУ**Гусев М.Г. – д.с.-г.н., професор,**Донець А.О. – аспірант, Інститут зрошуваного землеробства НААН України*

Постановка проблеми. Недотримання елементів технологій вирощування сільськогосподарських культур порушує екологічну рівновагу агроландшафтів, руйнує природну здатність агроценозів до самовідновлення та значно знижує ефективність зрошуваного землеробства. Проте, за рахунок покращення водного й поживного режимів ґрунту при високому технологічному рівні землеробства можна підвищити врожайність у 2-3 рази, а в посушливі роки – у 4-5 разів [1-3].

Стан вивчення проблеми. Поєднання оптимального водного режиму та мінерального живлення є одним із найефективніших технологічних прийомів, спрямованих на формування високої кормової і насінневої продуктивності сільськогосподарських культур, у тому числі й озимого ріпаку. Серед технологічних прийомів, спрямованих на підвищення кормової та насінневої продуктивності озимого ріпаку в посушливих умовах півдня України, провідне місце належить мінеральним добривам, особливо, в умовах зрошення [4-7]. Ураховуючи важливість моделювання продукційних процесів сільськогосподарських культур у сучасному землеробстві новим напрямом є точне землеробство, яке базується на використанні геоінформаційних технологій з метою картографування й просторового аналізу об'єктів реального світу. За допомогою розроблених моделей можна, значною мірою, оптимізувати прийняття рішень про величину норм і строки внесення добрив, а також використання інших агроресурсів з метою підвищення продуктивності сільськогосподарських культур при раціональному використанні всіх видів ресурсів [8, 9]. Тому важливе значення має встановлення закономірностей продукційних процесів ріпаку озимого залежно від особливостей застосування мінеральних добрив шляхом створення статистичних моделей зв'язку та виконання ідентифікації параметрів технологій вирощування.

Завдання і методика досліджень. Польові, лабораторні та камеральні дослідження проведені протягом 2005-2007 рр. у відділі кормовиробництва і