

Мінливість показників якості зерна пшениці м'якої ярої залежно від впливу погодних умов

І. В. Правдзіва*, Н. В. Василенко, С. О. Хоменко

Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла НААН України, с. Центральне, Миронівський р-н, Київська обл., 08853, Україна, *e-mail: mweats@ukr.net

Мета. Вивчити вплив погодних умов на показники якості зерна лінї пшениці м'якої ярої конкурсного сортовипробування. Виділити показники, які зазнають найменшого впливу цих умов. Дослідити кореляційну залежність між показниками якості зерна в роки з контрастними погодними умовами та провести дисперсійний аналіз. **Методи.** Показники якості зерна та борошна лінї пшениці м'якої ярої визначали стандартними методами в лабораторії якості зерна Миронівського інституту пшениці імені В. М. Ремесла НААН України, вміст білка у борошні – на приладі СПЕКТРАН 119М. **Результати.** Розглянуто контрастні погодні умови: посушливі (2013 р.) – були негативними для маси 1000 зерен, але водночас позитивно впливали на усереднені показники якості зерна; з надмірною вологістю (2014 р.) – призвели до зниження всіх технологічних показників; оптимальні (2015 р.) – дали змогу отримати максимальні показники якості зерна та борошна. Розраховано парні коефіцієнти кореляції між різними показниками якості зерна та борошна. Найбільшу кількість сильних і середніх кореляційних зв'язків виявлено в посушливому році (33,3%), найменшу – у вологому (13,0%). Від умов року вирощування найменшою мірою залежали такі показники, як сила борошна, розрідження тіста та вміст білка. Найбільшою мірою на вологі умови року реагував показник натури зерна. За допомогою дисперсійного аналізу встановлено, що на більшість показників якості зерна й борошна мали значний вплив кліматичні умови. Водночас, істотну генотипову складову встановлено в показниках пружності тіста (63%), об'єму та оцінки хліба (61 і 53% відповідно), сили борошна (42%), якості сирого клейковини (33%), шпаристості м'якушу хліба (30%). За варіації клімату незначною мірою проявлялася генотипова обумовленість вмісту білка, особливо сирого клейковини. **Висновки.** У процесі створення високоякісних сортів селекціонеру потрібно орієнтуватися на такі показники, як сила борошна, пружність тіста, якість клейковини, об'єм та оцінка хліба, оскільки саме вони більшою мірою мають генетичну детермінацію.

Ключові слова: пшениця м'яка яра, погодні умови, показники якості зерна.

Вступ

Пшениця – поширена культура. Зазвичай, у господарствах України переважає пшениця озима. Але часто суворі умови зимівлі призводять до знищення або значного зрідження посівів озимої пшениці; ці площі потребують термінового пересівання навесні. Часто в оптимальні строки сівби озимої пшениці не складаються необхідні погодні умови. Тому доцільніше таку сівбу не здійснювати взагалі, а залишити підготовлені площі для сівби ярої пшениці. Сучасні сорти пшениці м'якої ярої практично не поступаються за своїм потенціалом пшениці озимій. Таку думку поділяють багато вчених, вважаючи, що посіви ярої пшениці необхідно збільшувати й розглядати її не лише як страхову культуру, а й як джерело отримання високоякісного зерна, що має добрі хлібопекарські та круп'яні властивості.

Зростання виробництва зерна має бути нерозривно пов'язане з поліпшенням його якості [1]. Якість продукції – складова успішної діяльності підприємств і розглядається як найважливіший чинник її конкурентоспроможності.

У питанні поліпшення якості пшениці важливим є виявлення закономірностей формування деяких технологічних показників у різних умовах вирощування і цілеспрямоване їх використання, адже, як зазначає Л. Ю. Божко [2], якість зернових культур коливається синхронно з агрометеорологічними умовами вирощування. Створення та накопичення поживних речовин у рослинах залежить від ґрунтово-кліматичних умов, технології їх вирощування та сортових особливостей [3].

Багаторічні дослідження, які проводили в Миронівському інституті пшениці імені В. М. Ремесла НААН України (МІП), свідчать, що на якість зерна та борошна впливають практично всі біотичні та абіотичні чинники вирощування та агротехнічні заходи [4–7].

З досліджень Е. А. Філіппової, Л. Т. Мальцевої [8] випливає, що технологічні властивості зерна більшою мірою залежать від погодних умов, що склалися в період форму-

Iryna Pravdziva
<http://orcid.org/0000-0002-0808-1584>
Nadiia Vasylenko
<http://orcid.org/0000-0002-4326-6613>
Svitlana Khomenko
<http://orcid.org/0000-0002-6047-7711>

вання й наливу зерна, а також від генотипових особливостей сортів. Останніми роками спостерігається нестабільність погодних умов, що спонукає нас до вивчення зв'язку між ними та показниками якості отриманого зерна пшениці ярої м'якої. Цей чинник є важливим як у виробництві під час добору сортів, так і в селекції у процесі створення нових, найбільш адаптованих, з високою якістю зерна та борошна.

В умовах нашого мінливого континентального клімату проблема залежності показників якості зерна пшениці м'якої ярої від чинників довкілля вивчена недостатньо. Тому це є пріоритетним завданням наукових установ.

Створюючи нові сорти, селекціонер має справу з великою кількістю показників, які варіюють по роках. Він повинен знати, які з них і якою мірою генотипово зумовлені, а які несуть більш фенотипову складову.

Мета досліджень – вивчити вплив погодних умов на показники якості зерна ліній пшениці м'якої ярої конкурсного сортовибування 2013–2015 рр. та виділити показники, які зазнають найменшого впливу цих умов. Дослідити кореляційну залежність між показниками якості зерна в роки з контрастними погодними умовами та провести дисперсійний аналіз.

Матеріали та методика досліджень

Дослідження проводили у 2013–2015 рр. у МПП, що розташований у південно-східній частині Київської області. Ґрунт – чорнозем глибокий малогумусний слабовилугований.

Варто зазначити, що погодні умови за гідротермічними показниками в роки досліджень значно відрізнялися (табл. 1). У цей період температура повітря зазвичай перевищувала середньобіагаторічний показник. Найбільшим таке перевищення було в 2013 р., найменшим – у 2015 р., але все ж істотним. Значне коливання по роках спостерігалось за кількістю атмосферних опадів. Можливо, як позитив відносно вегетації пшениці потрібно розглядати той факт, що травень за всіма роками був вологим. Водночас, досягання зерна в усі роки відбувалося в посушливий період (липень), що не сприяло формуванню його високої якості. У 2014 і 2015 рр. первинні етапи росту й розвитку рослин формувалися в аномально теплому березні.

Вегетаційний 2013 р. за період квітень–липень характеризувався незначною кількістю атмосферних опадів, які становили тільки 83% середньобіагаторічної, та підвищеною середньодобовою температурою повітря. Знач-

на кількість опадів була в травні – 134% середньобіагаторічного показника. Квітень, червень і липень характеризувалися незначною кількістю опадів (67, 68 та 79,0% середньобіагаторічної відповідно). Аномально теплими були травень та червень (температура повітря перевищувала на +4,0, +3,4 °С середньобіагаторічну відповідно).

Погодні умови вегетації 2014 р. за період березень–липень відзначалися високою кількістю атмосферних опадів та підвищеним температурним режимом (табл. 1). За цей період випало 424 мм опадів, що становить 169% середньобіагаторічної кількості. У квітні частка опадів становила 187% середньобіагаторічної кількості. Травень виділявся надмірною кількістю опадів – 502% середньобіагаторічного показника. Це зумовило вилягання деяких посівів з відповідним впливом на якість зерна. Посушливі умови спостерігали в березні та липні (55 та 63% середньобіагаторічної кількості опадів відповідно). Середньодобова температура повітря цього періоду (14,9 °С) перевищувала середньобіагаторічну на 2,4 °С.

У березні–липні 2015 р. випало 273 мм опадів, що становить 109% середньобіагаторічної кількості (табл. 1). Березень відзначався надмірною кількістю опадів – 214% середньобіагаторічної та підвищеною середньодобовою температурою повітря (перевищувала середньобіагаторічну на 3,7 °С). Значну кількість опадів спостерігали в травні та червні (125 та 131% середньобіагаторічної відповідно). Посушливими виявилися квітень та липень (76 та 58% середньобіагаторічної кількості опадів). Середньодобова температура повітря цього періоду (14,1 °С) перевищувала середньобіагаторічну на 1,6 °С.

У 2013 р. склалися посушливі погодні умови, при цьому гідротермічний коефіцієнт (ГТК) становив 0,7; у 2014 р. – з надмірною вологістю (ГТК = 2,2); у 2015 р. – задовільно вологі (оптимальні) (ГТК = 1,5).

Матеріалом для досліджень вибрано 22 лінії пшениці м'якої ярої конкурсного сортовибування лабораторії селекції ярої пшениці (МПП). Попередник – соя. Агротехнічні заходи з підготовки ґрунту до посіву відповідають рекомендаціям щодо вирощування ярої пшениці, але без внесення добрив. Сівбу пшениці ярої в 2015 р. було проведено 18 березня, що на 10 діб пізніше, ніж у 2014 р., але на 24 доби раніше, ніж у 2013 р.

Показники якості зерна та борошна визначали стандартними методами в лабораторії якості зерна МПП [9], вміст білка у борошні – на приладі СПЕКТРАН 119М.

Таблиця 1

Температурний режим та кількість опадів за вегетаційний період (2013–2015 рр.)

Місяць	Температура повітря, °С			Опади, мм		
	середнє значення	середньо-багаторічна	± до середньо-багаторічної	середнє значення	середньо-багаторічні	± до середньо-багаторічних
2013 р.						
Квітень	10,5	8,6	+ 1,9	30	45	– 15
Травень	19,0	15,0	+ 4,0	59	44	+ 15
Червень	21,4	18,0	+ 3,4	52	77	– 25
Липень	20,6	19,4	+ 1,2	49	62	– 13
Середнє	17,9	15,3	+2,6	47,5	57	– 9,5
2014 р.						
Березень	8,2	1,6	+ 6,6	12,0	22,0	– 10
Квітень	10,2	8,6	+ 1,6	84,0	45,0	+ 39
Травень	16,8	15,0	+ 1,8	221,0	44,0	+ 177
Червень	18,0	18,0	0,0	68	77	– 9
Липень	21,5	19,3	+ 2,2	39	62	– 23
Середнє	14,9	12,5	+ 2,4	84,8	50,0	+ 34,8
2015 р.						
Березень	5,3	1,6	+ 3,7	47	22	+ 25
Квітень	9,3	8,6	+ 0,7	34	45	– 11
Травень	15,7	15,0	+ 0,7	55	44	+ 11
Червень	19,5	18,0	+ 1,5	101	77	+ 24
Липень	20,7	19,3	+ 1,4	36	62	– 26
Середнє	14,1	12,5	+ 1,6	54,6	50,0	+ 4,6

Результати досліджень

Погодні умови протягом вегетації ліній пшениці м'якої ярої в роки досліджень істотно відрізнялися. Відповідно, різними були й показники якості зерна, вирощеного в ці роки (табл. 2).

Наслідком позитивної теплової аномалії та недостатньої кількості опадів у весняний період 2013 р. був прискорений темп розвитку рослин ярої пшениці – відбувалося гальмування нормальної роботи асиміляційного апарату рослин, що негативно вплинуло на виповненість та величину зерна (маса 1000 зерен варіювала від 32,8 до 42,8 г). Але водночас посилювалися процеси дихання й витрати вуглеводів, при цьому відбувалося накопичення білків і зростання вмісту сирової клейковини (вміст білка варіював від 11,0 до 14,2%, сирової клейковини – від 19,6 до 28,1%). Погодні умови цього року позитивно вплинули на усереднені показники якості зерна (табл. 2).

Несприятливі погодні умови для формування якісного зерна склалися в 2014 р., майже всі технологічні показники опинилися в мінімумі (табл. 2), порівняно з іншими роками. Спостерігалось зменшення середнього вмісту сирової клейковини на 8%, білка – на 2,1%, сили борошна – на 53 о. а., натури зерна – на 73 г/л, показника седиментації – на 23 мл.

Близькі до оптимальних погодні умови 2015 р. дали змогу отримати максимуми по-

казників якості зерна (маса 1000 зерен – 48,8 г, натура зерна – 811 г/л, вміст сирової клейковини – 28,7%, сила борошна – 425 о. а., пружність тіста – 157 мм, водопоглинальна та змішувальна здатність борошна – 70,3% та 70 відповідно, об'єм хліба – 860 см³), а також мінімальний показник розрідження тіста (30 о. ф.).

Було визначено взаємозалежність між різними показниками якості, розраховано показники парних коефіцієнтів кореляцій у 138 комбінаціях. Різні показники якості здебільшого проявляли незначний зв'язок між собою. Найбільшу кількість сильних і середніх кореляційних зв'язків виявлено в посушливому 2013 р. (33,3%), найменшу – у вологому 2014 р. (13,0%).

Встановлено такі стабільні кореляційні зв'язки: сила борошна з пружністю тіста ($r = +0,83$), співвідношення P/L тіста до його еластичності ($r = +0,83$), шпаристість м'якуша з хлібопекарською оцінкою ($r = +0,93$), розрідження тіста до змішувальної здатності борошна ($r = +0,89$). Середня кореляція спостерігалась між такими показниками: сила борошна та індекс еластичності тіста ($r = +0,66$), пружність тіста з водопоглинальною здатністю борошна ($r = +0,60$), об'єм хліба зі шпаристістю м'якуша та загальною оцінкою ($r = +0,56$; $+0,55$ відповідно), вміст білка з вмістом сирової клейковини ($r = +0,52$).

У посушливий 2013 р. виявлено такі кореляційні зв'язки: індекс еластичності тіста з вмістом сирової клейковини та індексом її де-

Таблиця 2

Середні технологічні властивості зерна ліній пшениці м'якої ярої конкурсного сортовипробування (МІП, 2013–2015 рр.)

Показники якості	Роки досліджень			V, %
	2013	2014	2015	
Маса 1000 зерен, г	37,2	42,9	44,2	8,9
Натура, г/л	740	722	795	5,1
Склоподібність, %	96	91	93	2,4
Вміст білка, %	12,8	10,7	12,5	9,7
Показник седиментації, мл	43	31	54	27,8
Вміст сирової клейковини, %	23,9	15,9	22,5	20,6
Індекс деформації клейковини (ІДК), од. приладу	66	67	59	6,6
Сила борошна (W), о. а.*	252	199	234	11,8
Пружність тіста (P), мм	107	99	108	4,8
Розтяжність тіста (L), мм	101	75	56	29,2
Співвідношення P/L	1,2	1,6	2,1	27,3
Індекс еластичності тіста (Ie)	0,6	0,3	0,4	30,2
Водопоглинальна здатність борошна (ВПЗ), %	55,6	58,1	63,8	7,1
Розрідження тіста, о. ф.**	84	110	97	13,4
Змішувальна здатність борошна	45	37	41	10,1
Об'єм хліба, см ³	720	691	700	2,1
Шпаристість м'якушу, %	66	73	70	4,7
Оцінка хліба, бал	3,2	3,4	3,3	3,0

*о. а. – одиниць альвеографа;

**о. ф. – одиниць фаринографа.

формації, силою борошна, співвідношенням P/L, пружністю та розрідженням тіста, водопоглинальною та змішувальною здатністю борошна; розтяжністю тіста з силою борошна, співвідношенням P/L, пружністю тіста, водопоглинальною здатністю борошна, розрідженням тіста та змішувальною здатністю борошна; розрідження тіста з індексом деформації клейковини, силою та ВПЗ борошна та ін. (табл. 3).

У вологий 2014 р. виявлено кореляційні зв'язки показника седиментації із силою борошна, пружністю та індексом еластичності тіста ($r = +0,77; +0,63; +0,64$ відповідно).

У 2015 р. встановлено кореляційні зв'язки між вмістом білка та індексом деформації клейковини, розрідженням тіста та змішувальною здатністю борошна ($r = +0,45; -0,45; 0,52$ відповідно), водопоглинальною здатністю борошна зі співвідношенням P/L, роз-

тяжністю та індексом еластичності тіста ($r = +0,81; -0,56; -0,50$ відповідно).

Таким чином, різні показники якості зерна та борошна характеризують окремі сторони цієї якості й часто неістотно пов'язані між собою. Зрозумілим є тісний зв'язок між силою борошна й показниками P і L як частиною й цілим одного визначення. Не можна стверджувати, що знання одного з показників може дати можливість встановити рівень іншого. Величина показників визначається впливом умов вирощування та генотипом матеріалу, який досліджують. Селекціонеру важливо знати, які з показників більшою мірою мають генетичну детермінацію, оскільки саме на них можна орієнтуватись під час створення високоякісних сортів.

Деякою мірою про генотипові складові в показнику можна орієнтуватись за коефіцієнтом варіації (V) (табл. 2). Величина кое-

Таблиця 3

Помірні, значні та сильні кореляційні зв'язки між показниками якості зерна та борошна, отримані в посушливому 2013 р.

Показники	Індекс еластичності тіста, Ie	Розтяжність тіста, L	Розрідження тіста, о. ф.	Змішувальна здатність борошна	Сила борошна, о. а.
Вміст сирової клейковини	-0,58	–	–	–	-0,55
ІДК	-0,66	–	0,47	–	-0,58
Сила борошна	0,75	-0,62	-0,63	0,61	–
Співвідношення P/L	0,56	-0,90	-0,58	0,59	0,79
Пружність тіста (P)	0,71	-0,75	-0,71	0,71	0,89
ВПЗ борошна	-0,74	0,45	-0,48	–	0,67
Розрідження тіста	-0,74	0,45	–	–	–
Змішувальна здатність борошна	0,65	-0,45	–	–	–

фіцієнта варіації свідчить, що більшою мірою від погодних умов залежали показник седиментації ($V = 27,8\%$), вміст сирової клейковини ($V = 20,6\%$), співвідношення пружності до розтяжності тіста (P/L) ($V = 27,3\%$), розтяжність (L) та індекс еластичності тіста (Ie) ($V = 29,2$ та $30,2\%$ відповідно). Найменше варіювали склоподібність ($V = 2,4\%$), пружність тіста (P) ($V = 4,8\%$), шпаристість

м'якуша, об'єм та загальна оцінка хліба ($V = 4,7, 2,1$ і $3,0\%$ відповідно). Але цей коефіцієнт залежить також від загального рівня варіації ознаки. Так, склоподібність у цьому дослідженні варіювала досить мало і в усіх зразках становила $\geq 90\%$. Тому було проведено кореляційне дослідження відтворності рівня кожного з показників за роками. Результати наведено на рисунку 1.

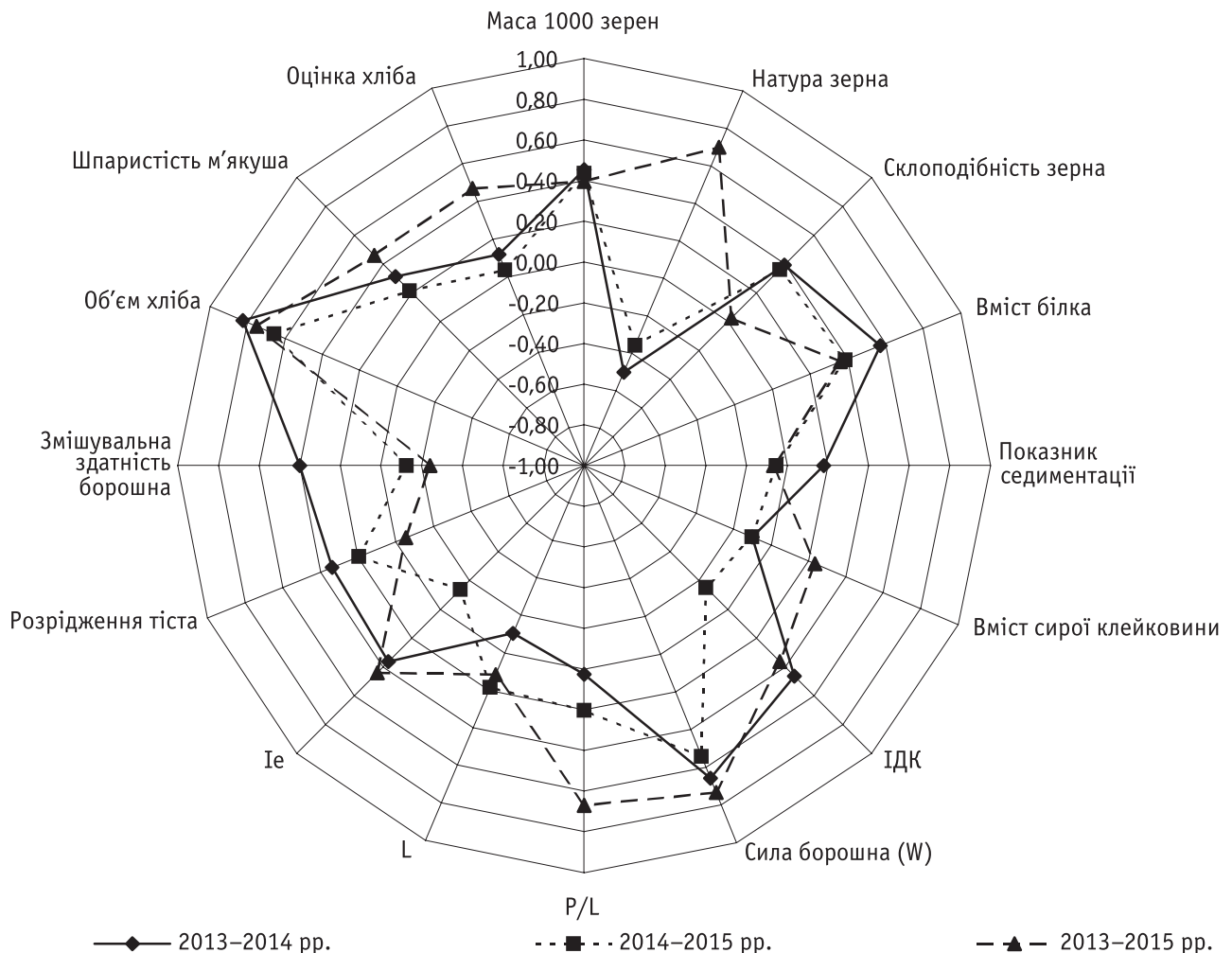


Рис. 1. Кореляції показників якості зерна ліній пшениці м'якої ярої конкурсного сортовипробування в роки досліджень (на осях відкладено парні коефіцієнти кореляцій)

Легко помітити, що найменше від погодних умов вирощування залежали показники сили борошна, розрідження тіста та вміст білка. Найбільшою мірою на вологі умови 2014 р. реагував показник натуре зерна. Але це дослідження не визначає, якою є частка впливу генотипу й кліматичних умов року на показники якості. Відповідь на це питання дає двофакторний дисперсійний аналіз результатів. Деякі результати такого дослідження наведено на рисунку 2.

З рисунку 2 видно, що генотипова складова в показника сили борошна (W) була до-

сить істотною (42%) внаслідок значної (63%) генотипової обумовленості показника P. Водночас показник L менше залежав від генотипу й більшою мірою визначався умовами вирощування. За істотних варіацій клімату незначною мірою проявлялася генотипова обумовленість вмісту білка, особливо вмісту сирової клейковини. Але якість клейковини значною мірою визначалася генотипом (33%) (рис. 2).

Аналіз інших показників виявив, що генотипова складова істотно проявилася також в шпаристості м'якушу, об'ємі та оцін-

ці хліба (30, 61, 53% відповідно), трохи менше – у показника розрідження тіста (20%). Умови вирощування, порівняно з генотипом, значно (понад 90%) впливають на такі показники, як маса 1000 зерен, нату-

ра зерна, седиментація, вміст білка й сирової клейковини, водопоглинальна здатність борошна та розтяжність тіста. Варто зазначити вплив інших чинників, особливо на оцінку хліба (28%) та якість клейковини (20%).

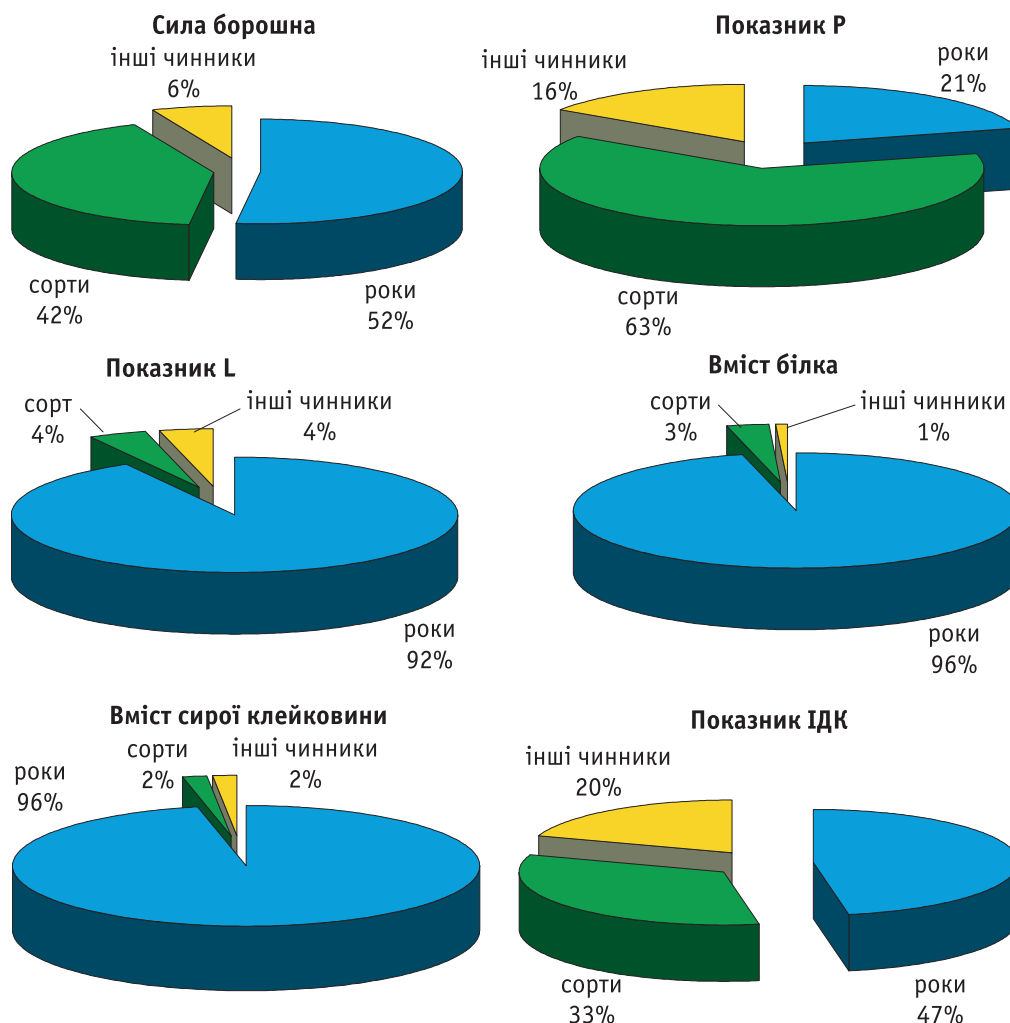


Рис. 2. Вплив різних чинників на показники якості борошна пшениці м'якої ярої (К/С МІП, 2013–2015 рр.)

Висновки

За результатами досліджень виявлено, що найменший вплив погодні умови мали на показники сили борошна, розрідження тіста та вміст білка.

Встановлено тісний кореляційний зв'язок між погодними умовами досліджуваних років та показниками якості зерна: водопоглинальною здатністю борошна ($r = +0,73$), силою борошна ($r = +0,64$), пружністю тіста ($r = 0,60$) та об'ємом хліба ($r = +0,74$).

Селекціонеру під час створення високоякісних сортів потрібно орієнтуватись на такі показники, як сила борошна, пружність тіста, якість клейковини, об'єм та оцінка хліба, адже саме вони більшою мірою мають генетичну детермінацію.

Використана література

1. Жемела Г. П., Шемавньов В. І., Маренич М. М. та ін. Технологія зберігання та переробки продукції рослинництва. Дніпропетровськ, 2005. 248 с.
2. Божко Л. Ю., Барсукова О. А. Агротеморологічні прогнози. Практикум. Одеса : ТЕС, 2010. 228 с.
3. Ретьман М. С. Якість зерна пшениці ярої. *Карантин і захист рослин*. 2011. № 12. С. 10–12.
4. Колючий В. Т., Блохін М. І. Якість зерна пшениці. *Селекція, насінництво і технологія вирощування зернових колосових культур у Лісостепу України*. Київ : Аграрна наука, 2007. С. 258–324.
5. Дергачов О. Л. Вплив строків сівби та фонів мінерального живлення на хлібопекарську якість зерна озимої пшениці. *Наук.-техн. бюл. МІП імені В. М. Ремесла*. Миронівка, 2010. Вип. 10. С. 247–253.
6. Дергачов О. Л. Продуктивність сортів пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби та фонів мінерального живлення в Правобережному Лісостепу України : автореф. дис. ... канд. с.-г. наук : спец. 06.01.09 «Рослинництво» / НУБІП України. Київ, 2012. 22 с.

7. Сіроштан А. А. Удосконалення елементів системи насінництва пшениці озимої шляхом оптимізації агротехнічних прийомів в умовах Правобережного Лісостепу України : автореф. дис. ... канд. с.-г. наук : спец. 06.01.05 «Селекція і насінництво» / ННЦ «Ін-т землеробства НААН України». Київ, 2012. 21 с.
8. Филиппова Е. А., Мальцева Л. Т., Банникова Н. Ю., Ефимова А. Г. Влияние природных факторов на вегетационный период, продуктивность и качество сортов мягкой пшеницы. *Аграрный вестник Урала*. 2011. № 4. С. 6–9.
9. Методика державної науково-технічної експертизи сортів рослин. Методи визначення показників якості продукції рослинництва / за ред. С. О. Ткачик. 4-те вид., випр. і доп. Вінниця : Нілан-ЛТД, 2015. 160 с.
5. Derhachov, O. L. (2010). Influence of sowing time and mineral feeding backgrounds on baking quality of winter wheat grain. *Naukovo-tekhnichnyi biuleten MIP imeni V. M. Remesla* [Scientific and technical bulletin of V. M. Remeslo Myronivka Institute of Wheat], 10, 247–253. [in Ukrainian]
6. Derhachov, O. L. (2010). *Produktyvnist sortiv pshenytsi miakoi ozymoi zalezno vid strokiv ta foniv mineralnogo zhyvlennia v Pravoberezhnomu Lisostepu Ukrainy* [Productivity of soft winter wheat varieties depending on time and backgrounds of mineral feeding in the Right-Bank Forest-Steppe zone of Ukraine]. (Extended Abstract of Cand. Agric. Sci. Diss.). National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine. [in Ukrainian]
7. Siroshstan, A. A. (2012). *Udoskonalennia elementiv systemy nasinnystva pshenytsi ozymoi shliakhom optymizatsii ahrotekhnichnykh pryiomiv v umovakh Pravoberezhnogo Lisostepu Ukrainy* [Improvement of elements of the system of winter wheat seed production by cultivation methods optimization under the conditions of the Right-Bank Forest-Steppe zone of Ukraine] (Extended Abstract of Cand. Agric. Sci. Diss.). NSC "Institute of Agriculture NAAS", Kyiv, Ukraine. [in Ukrainian]
8. Filippova, E. A., Mal'tseva, L. T., Bannikova, N. Yu., & Efimova, A. G. (2011). Influence of natural factors on a vegetation period, productivity and quality of soft winter wheat varieties. *Agrar. vestn. Urala* [Agrarian Bulletin of the Urals], 4, 6–9. [in Russian]
9. Tkachyk, S. O. (Eds). (2015). *Metodyka derzhavnoyi naukovo-tekhnichnoyi ekspertyzy sortiv roslin. Metody vyznachennya pokaznykiv yakosti produktsiyi roslinnystva* [Regulations on the procedure and conduct of state research and technology test of plant varieties. Methods of determination of indices of crop production quality]. (4th ed., rev.). Vinnytsia: Nilan-LTD. [in Ukrainian]

References

1. Zhemela, H. P., Shemavnov, V. I., Marenych, M. M., & Oleksiuk, O. M. (2005). *Tekhnolohiia zberihannia ta pererobky produktsii roslinnystva* [Technology of storage and processing of crop products]. Dnipropetrovsk: N.p. [in Ukrainian]
2. Bozhko, L. Yu., & Barsukova, O. A. (2010). *Ahrometeorolohichni prohnozy. Praktykum* [Agrometeorological forecasting. Practical guide]. Odesa: TES. [in Ukrainian]
3. Retman, M. S. (2011). Quality of spring wheat grain. *Karantin i zahist roslin* [Quarantine and Plant Protection], 12, 10–12. [in Ukrainian]
4. Koliuchyi, V. T., & Blokhin, M. I. (2007). Quality of wheat grain. *Selektsiia, nasinnystvo i tekhnolohiia vyroshchuvannia zernovykh kolosovykh kultur u Lisostepu Ukrainy* [Breeding, seed production and spiked cereals cultivation technology in the Forest-Steppe zone of Ukraine]. Kyiv: Ahrarna nauka. [in Ukrainian]

УДК 633.11: 551.583

Правдзива И. В., Василенко Н. В., Хоменко С. О. Изменчивость показателей качества зерна пшеницы мягкой яровой в зависимости от влияния погодных условий // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. 2017. Т. 13, № 3. С. 323–330. <http://dx.doi.org/10.21498/2518-1017.13.3.2017.110717>

*Мироновский институт пшеницы им. В. Н. Ремесло НААН Украины, с. Центральное, Мироновский р-н, Киевская обл., 08853, Украина, *e-mail: mweats@ukr.net*

Цель. Изучить влияние погодных условий на показатели качества зерна линий пшеницы мягкой яровой конкурсного сортоиспытания. Выделить показатели, которые поддаются наименьшему влиянию этих условий. Исследовать корреляционную зависимость между показателями качества зерна в годы с контрастными погодными условиями и провести дисперсионный анализ. **Методы.** Показатели качества зерна и муки линий пшеницы мягкой яровой определяли стандартными методами в лаборатории качества зерна Мироновского института пшеницы имени В. Н. Ремесло НААН Украины, содержание белка в муке – на приборе СПЕКТРАН 119М. **Результаты.** Рассмотрены контрастные погодные условия: засушливые (2013 г.) – отрицательно влияли на массу 1000 зерен, но вместе с тем положительно влияли на усредненные показатели качества зерна; с избыточной влажностью (2014 г.) – привели к снижению всех технологических показателей; оптимальные (2015 г.) – дали возможность получить максимальные показатели качества зерна и муки. Рассчитаны парные коэффициенты корреляции между различными показателями качества зерна и муки. Наибольшее количество сильных и средних корреляционных связей выяв-

лено в засушливом году (33,3%), наименьшее – во влажном (13,0%). От условий года выращивания меньше всего зависели такие показатели, как сила муки, разжижение теста и содержание белка. В наибольшей степени на влажные условия года реагировал показатель природы зерна. С помощью дисперсионного анализа установлено, что на большинство показателей качества зерна и муки наиболее существенное влияние оказывали климатические условия. В то же время существенная генотипическая составляющая выявлена в показателях упругости теста (63%), объема и оценки хлеба (61 и 53% соответственно), силы муки (42%), качества сырой клейковины (33%), пористости мякоти хлеба (30%). При вариациях климата незначительно проявлялась генотипическая обусловленность содержания белка, особенно сырой клейковины. **Выводы.** При создании высококачественных сортов селекционеру нужно ориентироваться на такие показатели, как сила муки, упругость теста, качество клейковины, объем и оценка хлеба, так как именно они в большей степени имеют генетическую детерминацию.

Ключевые слова: пшеница мягкая яровая, погодные условия, показатели качества зерна.

UDC 633.11:551.583

Pravdziva, I. V.*, **Vasylenko, N. V.**, & **Khomenko, S. O.** (2017). Variability of seed quality indices in soft spring wheat depending on weather conditions. *Plant Varieties Studying and Protection*, 13(3), 323–330. <http://dx.doi.org/10.21498/2518-1017.13.3.2017.110717>

The V. M. Remeslo Myronivka Institute of Wheat, NAAS of Ukraine, Tsentralne, Myronivka district, Kyiv region, 08853, Ukraine, e-mail: mwears@ukr.net

Purpose. To study the effect of weather conditions on grain quality in soft spring wheat lines that are undergoing competitive variety trial. To identify indices to be least affected by weather conditions. To investigate the correlation dependence between grain quality indices in the years with contrasting weather conditions and conduct the analysis of variance. **Methods.** Parameters of grain and flour quality of bread spring wheat lines were determined using conventional methods at the laboratory of grain quality of V. M. Remeslo Myronivka Institute of Wheat, NAAS of Ukraine, protein content in flour was measured with the use of the SPECTRAN 119M device. **Results.** Contrasting weather conditions were considered including arid ones (2013) – that had negative effect on 1000 kernel weight, but at the same time positively influenced the averaged grain quality indices; with excess humidity (2014) – they resulted in decreasing of all technological indices; optimal ones (2015) – allowed to obtain maximum indices of grain and flour quality. Paired coefficients of correlation between different parameters of grain and flour quality were calculated. The most

number of strong and medium correlations was found in a dry year (33.3%), the smallest one – in a wet year (13.0%). Such indices as flour strength, dough dilution and protein content depended on the conditions of the growing year least of all. Grain-unit response was the most considerable to the humid conditions of the year. The analysis of variance showed that climatic conditions had significant effect on the quality indices of grain and flour. At the same time, an important genotypic component was revealed in indices of dough resilience (63%), bread volume and rating (61 and 53% respectively), the flour strength (42%), crude gluten quality (33%), bread porosity (30%). With climate variations, the genotypic conditionality of the content of protein and especially crude gluten was expressed insignificantly. **Conclusions.** When creating high quality cultivars, plant breeders should be guided by such indices as flour strength, dough resilience, gluten quality, bread volume and rating as only they are more genetically determined.

Keywords: *bread spring wheat, weather conditions, grain quality indices.*

*Надійшла / Received 21.07.2017
Погоджено до друку / Accepted 04.09.2017*