

УДК 633.16"324":
577.112:[631.816.
1+631.531.048]
© 2012

ЗАЛЕЖНІСТЬ ВМІСТУ БІЛКА В ЗЕРНІ ЯЧМЕНЮ ОЗИМОГО ВІД ТЕХНОЛОГІЧНИХ ФАКТОРІВ *

Р.І. Климшиєна

Подільський
державний аграрно-
технічний університет

* *Науковий керівник —
доктор сільсько-
господарських наук
О.С. Гораши*

Висвітлено результати впливу технологічних факторів, а саме — норм внесення мінеральних добрив та норм висіву насіння, на вміст білка в зерні ячменю озимого сорту Вінтмальт.

До біохімічних показників якості зерна пивоварного ячменю належить лише білок. Нині, використовуючи неструктивний спосіб визначення вмісту білка, оперативно проводять первинну оцінку якості зерна, що дає можливість здійснювати заготовлю ячменю на підставі об'єктивних даних.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Вміст білка в зерні змінюється під впливом кліматичних умов, сорту, мінеральних добрив [1], погодних умов під час росту та розвитку ячменю, тривалості вегетаційного періоду, попередників, а також добрив, що вносились [2, 3]. Особливо наголошується на залежності вмісту білків від кількості азотних добрив [4]. У вологі вегетаційні роки в зерні ячменю озимого накопичується більше розчинних білків, ніж у зерні ячменю ярого за одних і тих самих технологічних умов [5].

Методика досліджень. Схема досліджу: фактор А — норми внесення мінеральних добрив: варіанти — $N_0P_0K_0$ (контроль), $N_{30}P_{30}K_{30}$, $N_{60}P_{60}K_{60}$, $N_{90}P_{90}K_{90}$, $N_{120}P_{120}K_{120}$; фактор В — норми висіву насіння: варіанти — 300, 350, 400, 450 шт./м². Для проведення досліджень використано сорт дворядного ячменю озимого Вінтмальт. Ґрунти — чорноземи опідзолені. Вміст білка в зерні визначали неструктивним ме-

тодом на апараті Infratek 1241 у лабораторії солодового заводу ЗАТ «Оболонь». Математичну обробку результатів досліджень проведено відповідно до рекомендацій Б.А. Доспехова [6].

Результати досліджень. Технологічні фактори (як норми висіву насіння, так і норми внесення мінеральних добрив) істотно впливають на вміст білка в зерні ячменю озимого. На основі середньостатистичних даних загалом по досліді показник становив 11,7% (табл. 1). Його параметри коливались у межах від 10,4% до 14%. Слід зазначити, що в контрольному варіанті та за внесення мінеральних добрив $N_{30}P_{30}K_{30}$ і $N_{60}P_{60}K_{60}$ при нормах висіву 300, 350 та 400 нас./м² вміст білка в зерні не перевищував 11,5%, що відповідає нормативним вимогам якості. Ячмінь, який містить 10–11%, є доброю сировиною для виготовлення світлого пільзенського солоду та пива. Допустимі параметри 9,5–11,7% [7]. Для виготовлення темного пива придатний ячмінь з вмістом білка близько 12% [8].

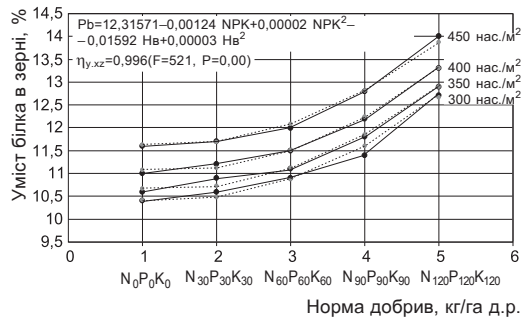
На підставі проведеного статистичного аналізу головних ефектів встановлено, що на контролі вміст білка в зерні ячменю озимого був найменшим — 10,9% (табл. 2). Підвищення рівня мінерального живлення до $N_{30}P_{30}K_{30}$

1. Вміст білка в зерні ячменю озимого залежно від впливу норм внесення мінеральних добрив і норм висіву насіння, % (середнє за 2010–2012 рр.)

Норма добрив, кг/га д.р.	Норма висіву, нас./м ²			
	300	350	400	450
$N_0P_0K_0$	10,4	10,6	11,0	11,6
$N_{30}P_{30}K_{30}$	10,6	10,9	11,2	11,7
$N_{60}P_{60}K_{60}$	10,9	11,1	11,5	12,0
$N_{90}P_{90}K_{90}$	11,4	11,8	12,2	12,8
$N_{120}P_{120}K_{120}$	12,7	12,9	13,3	14,0

2. Оцінка впливу норм внесення мінеральних добрив на вміст білка в зерні ячменю озимого, %, тест Дункана (середнє за 2010–2012 рр.)

Норма добрив, кг/га д.р.	Вміст білка в зерні, %	Гомогенні групи				
		1	2	3	4	5
$N_0P_0K_0$	10,9	***				
$N_{30}P_{30}K_{30}$	11,1		***			
$N_{60}P_{60}K_{60}$	11,4			***		
$N_{90}P_{90}K_{90}$	12,0				***	
$N_{120}P_{120}K_{120}$	13,2					***



Залежність вмісту білка в зерні ячменю озимого від норм внесення мінеральних добрив та норм висіву насіння: ● — емпіричні значення; --- — теоретичні значення

спричиняло незначне, але істотне збільшення білка в зерні.

Внесення мінеральних добрив у розрахунок $N_{60}P_{60}K_{60}$ зумовлювало ще більше накопичення білків у зерні, порівняно з попереднім варіантом показник став більшим на 0,3%. Варіант $N_{90}P_{90}K_{90}$ характеризувався високим значенням показника 12%. Найбільшим уміст білка в зерні ячменю озимого був під час застосування норми добрив $N_{120}P_{120}K_{120}$, значення показника в середньому по досліді становило 13,2%. Отже, дію фактора доведено.

Аналіз змін вмісту білка в зерні ячменю залежно від впливу норм висіву насіння показав, що найменші параметри досліджуваного показника — 11,2% встановлено за висіву 300 нас./м². Кожне наступне збільшення норми висіву приводило до істотного зростання вмісту білка в

зерні. Найбільші значення показника характерні для норми висіву 450 нас./м² — 12,4%.

Щодо сумарної оцінки ефекту дії означених факторів встановлено частку впливу норм внесення мінеральних добрив і норм висіву насіння на цей важливий показник якості пивоварного ячменю — вміст білка в зерні. Значення частки впливу фактора А — застосованих мінеральних добрив — є великим і становить 76,9%, фактор В — норма висіву насіння як варіативна складова другого чинника впливу — значно меншою мірою впливала на зміну білковості зерна, в межах параметрів досліді це становило 22,8%.

Для встановлення залежності вмісту білка від норм внесення мінеральних добрив і норм висіву насіння проведено кореляційний аналіз, який показав наявність сильного зв'язку $\eta_{y,xz} = 0,996, F=521, P=0,00$ (рисунок). Форма зв'язку — криволінійна. Аналіз даних доводить, що вміст білка в зерні залежно від впливу досліджуваних факторів є прогнозованим. Установлено модель рівняння регресії $P_b = 12,31571 - 0,00124 NPK + 0,00002 NPK^2 - 0,01592 N_v + 0,00003 N_v^2$.

Статистична достовірність рівняння висока. Експериментальні дані апроксимовані, залишки нормально розподілені. На підставі прогнозування збільшення норми висіву на 100 нас./м² приводитиме за незмінного значення норми мінеральних добрив до збільшення вмісту білка в зерні на 0,8%, а збільшення норми мінеральних добрив на $N_{30}P_{30}K_{30}$ за однієї й тієї ж норми висіву насіння зумовлюватиме збільшення білка в зерні на 0,4%.

Висновки

Застосування мінеральних добрив і норм висіву насіння є важливими технологічними факторами впливу на вміст білка в зерні ячменю озимого.

Встановлено істотні закономірні зміни накопичення білків відповідно до застосованих норм добрив $N_0P_0K_0, N_{30}P_{30}K_{30}, N_{60}P_{60}K_{60}, N_{90}P_{90}K_{90}, N_{120}P_{120}K_{120}$, які характеризують-

ся рядом середніх значень 10,9%; 11,1; 11,4; 12,0; 13,2% відповідно.

Збільшення норм висіву насіння сприяє накопиченню більшого вмісту білків. Відповідно до варіантів 300, 350, 400, 450 нас./м² встановлено в середньому за дослідними даними значення показників білка — 11,2%; 11,5; 11,8; 12,4%.

Бібліографія

1. Reiner L., Fischbeck F., Ulonska F. Braugerstenjahrbuch. — 1971. — P. 147.
2. Schildbach R. Mschr. f. Brauerei 22 (1969) 361.
3. Aufhammer G. Brauwelt 109 (1969) 579.
4. Waldschmidt-Leitz E. Braugerstenjahrbuch 1958/59. — P. 40.
5. Narziss L., Heiden L. Brauwiss. 22 (1969) 452.
6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта/

- Б.А. Доспехов. — М.: Агропромиздат, 1985. — 351 с.
7. Psota V., Kosar K. Malting quality index/V. Psota, K. Kosar//Kvasny Prum. 48. — 2002. — № 6. — P. 142–148.
8. Нарцисс Л. Пивоварение. Т. 1. Технология солодоращения/Л. Нарцисс; пер. с нем. под общ. ред. Г.Л. Ермолаевой, Е.Ф. Шаненко. — СПб.: Профессия, 2007. — 584 с.