



III МІЖНАРОДНА НАУКОВА ІНТЕРНЕТ-КОНФЕРЕНЦІЯ  
**ТЕНДЕНЦІЇ ТА ВИКЛИКИ СУЧАСНОЇ АГРАРНОЇ НАУКИ: ТЕОРІЯ І  
ПРАКТИКА**

III INTERNATIONAL SCIENTIFIC INTERNET CONFERENCE  
**TRENDS AND CHALLENGES OF MODERN AGRICULTURAL  
SCIENCE: THEORY AND PRACTICE**

м. Київ, 2021

УДК 633.162: 577.112: 631.81

## **ВПЛИВ ПОЗАКОРЕНЕВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ РОСЛИН ЯЧМЕНЮ НА ВМІСТ БІЛКА В ЗЕРНІ**

**Климишена Р.І.**, канд с.-г. наук, доцент

**Гораш О.С.**, д-р с.-г. наук, професор

*E-mail: rita24@i.ua*

Подільський державний аграрно-технічний університет

Вмісту білка в зерні ячменю за системною оцінкою пивоварної якості, як сумарному показнику надають незначної уваги, проте в експрес аналізах під час заготівлі сировини його ставлять на перше місце [1, 2]. Значення цього показника може коливатися в межах від 7 до 25%. Спеціалістами Чеської Республіки м. Брно «Інститут солоду і пива» доведено, що найкращі параметри показників якості забезпечуються саме тоді, коли вміст білка в зерні ячменю знаходиться в межах 10,2-11,0%, допустиме мінімальне значення 9,5%, а максимальне – 11,7% [3, 4]. При вирощуванні ячменю за результатами численних досліджень виявлено вплив на вміст білка також технологічних факторів [5, 6]. Зокрема, актуальними є дослідження щодо застосування позакореневого підживлення рослин ячменю під час вегетації з метою стабілізації біохімічної якості пивоварного ячменю [7]. Безпосередньо результати досліджень представлені далі по тексту.

Об'єкт досліджень – сорт пивоварного ячменю ярого Себастьян. Схема

досліді: фактор А – норми внесення мінеральних добрив:  $N_0P_0K_0$  (контроль),  $N_{30}P_{45}K_{45}$ ,  $N_{60}P_{90}K_{90}$ ; фактор В – норми мікродобрив за умови триразового їх застосування: 0 (контроль); 3,0 л/га (1,0 + 1,0 + 1,0); 4,5 л/га (1,5 + 1,5 + 1,5); 6,0 л/га (2,0 + 2,0 + 2,0); 7,5 л/га (2,5 + 2,5 + 2,5); 9,0 л/га (3,0 + 3,0 + 3,0). Для позакореневого підживлення використано суспензію добрив «Вуксал Р Мах» та «Вуксал Grain». Позакореневе підживлення рослин проводили в період активної вегетації: перший раз – під час фази кущення мікродобривом «Вуксал Р Мах», другий – під час фази вихід у трубку мікродобривом «Вуксал Grain», третій – на початку фази цвітіння мікродобривом «Вуксал Grain».

Щодо аналізу даних у 2014 р. на фоні без внесення мінеральних добрив  $N_0P_0K_0$  при порівнянні варіанта без мікродобрива і варіанта із застосуванням норми 3,0 л/га, проведений аналіз характеризує не істотні зміни. Аналогічно однозначними є результати варіантів застосування норм 4,5 л/га та 6,0 л/га. Проте збільшення норми до 7,5 л/га сприяло істотному впливу на зменшення вмісту білка в зерні ячменю. Різниця між даними варіантів 6,0 л/га та 7,5 л/га становить 0,3% ( $t_{\text{факт}} - 2,91 > t_{\text{теор}} - 2,45$ ). Збільшення норми мікродобрива до 9,0 л/га подальшого впливу на вміст білка в зерні не забезпечувало. На фоні мінерального удобрення  $N_{30}P_{45}K_{45}$  у 2014 р. при порівнянні даних варіантів без мікродобрива та при застосуванні норми 3,0 л/га істотної різниці не виявлено. При порівнянні даних норм мікродобрив 3,0 л/га та 4,5 л/га встановлено різницю 0,30% ( $t_{\text{факт}} - 2,56 > t_{\text{теор}} - 2,45$ ). Порівняння даних варіантів, де застосовували норми 4,5 л/га та 6,0 л/га характеризується, як неістотне. Також не було істотного впливу і при нормах 7,5 л/га та 9,0 л/га. Щодо результатів аналізу даних на фоні мінерального удобрення  $N_{60}P_{90}K_{90}$  встановлено, що варіант без мікродобрива та варіант із застосуванням норми 3,0 л/га були однаковими. При збільшенні норми до 4,5 л/га вміст білка зменшився на 0,4% ( $t_{\text{факт}} - 4,00$ ). Порівняння даних варіантів 4,5 л/га та 6,0 л/га також показує істотну різницю – 0,3% ( $t_{\text{ф}} - 2,78$ ). Істотні розходження між даними варіантів норми 6,0 л/га та 7,5 л/га не встановлено. Наступне порівняння даних варіантів 7,5 л/га і 9,0 л/га до варіанта 4,5 л/га забезпечувало менше значення вмісту білка, встановлено різницю 0,5% при  $t_{\text{факт}} - 5,43$  та 5,88.

У 2015 р. зміни параметрів показника вмісту білка коливались в межах від 9,6 до 11,5%. На фоні без внесення мінеральних добрив встановлено закономірність за якою збільшення норми мікродобрива сприяло підвищенню вмісту білка. Варіанти 3,0; 4,5; 6,0 л/га за своїм впливом були однозначні. За умови збільшення норми до 7,5 л/га показник становив 10,1%, порівняно варіанта 4,5 л/га та 6,0 л/га різниця становить 0,3% ( $t_{\text{факт}} - 2,63 > t_{\text{теор}} - 2,45$ ) та 0,4% ( $t_{\text{факт}} - 4,94 > t_{\text{теор}} - 2,45$ ), відповідно. Аналіз даних отриманих на фоні мінерального живлення  $N_{30}P_{45}K_{45}$  доводить істотний вплив на зменшення вмісту білка в зерні вже при нормі застосування мікродобрива 4,5 л/га. Порівняно даних варіанта 3,0 л/га різниця становить 0,4% ( $t_{\text{факт}} - 2,88$ ). Наступне збільшення норми мікродобрива до 6,0 л/га порівняно з нормою 4,5 л/га істотного впливу не забезпечило. Щодо порівняння даних варіантів 7,5 л/га та 9,0 л/га до попередніх, істотний вплив на менший вміст білка виявлено лише при порівнянні до даних варіанта 3,0 л/га. Різниця становить 0,4% ( $t_{\text{факт}} - 4,04$ )

та 0,5% ( $t_{\text{факт}} - 4,39$ ). На варіанті мінерального живлення  $N_{60}P_{90}K_{90}$  збільшення норми мікродобрива «Вуксал» призводило безпосередньо до зменшення вмісту білка в зерні. Ефективними виявились норми 6,0 л/га, 7,5; 9,0 л/га порівняно варіантів 3,0 л/га та 4,5 л/га. Доцільно порівняти варіанти 4,5 л/га і 6,0 л/га, де дані вмісту білка становлять 11,2% і 10,9%, відповідно. Різниця істотна 0,3% ( $t_{\text{факт}} - 3,37 > t_{\text{теор}} - 2,45$ ). Істотний вплив також був на вміст білка варіантів 7,5 л/га та 9,0 л/га порівняно до даних варіанта 4,5 л/га. Різниця 0,4% та 0,3% відповідно,  $t_{\text{факт}} - 5,56$  і  $t_{\text{факт}} - 4,69$ . Тому слід вважати, що норми 6,0 л/га, 7,5 л/га, 9,0 л/га є однозначними за впливом на вміст білка в зерні ячменю.

У 2016 р. застосування позакореневого підживлення рослин мікродобривом «Вуксал» також забезпечувало зміни параметрів вмісту білка в зерні ячменю. На фоні без внесення мінеральних добрив, встановлено підвищення вмісту білка при застосуванні норми мікродобрива 4,5 л/га порівняно до норми 3,0 л/га, різниця становить 0,3% ( $t_{\text{факт}} - 2,63 > t_{\text{теор}} - 2,45$ ). Застосування норми 6,0 л/га не спричиняло до істотного підвищення вмісту білка в зерні. Наступне збільшення норми до 7,5 л/га не забезпечувало також істотного впливу порівняно попереднього варіанта 6,0 л/га. Застосування норми 9,0 л/га не забезпечувало істотних змін білковості зерна ячменю. На варіанті мінерального удобрення  $N_{30}P_{45}K_{45}$  без застосування мікродобрива вміст білка становив 11,2%. Застосування норм мікродобрив 4,5 л/га, як і 6,0 л/га сприяло зменшенню показника до 10,6% та 10,5%, відповідно. Встановлена істотна різниця до контролю 0,6% ( $t_{\text{факт}} - 6,00$ ) для варіанта 4,5 л/га і 0,7% ( $t_{\text{факт}} - 4,90$ ) для варіанта 6,0 л/га. Застосування норм мікродобрив 7,5 л/га та 9,0 л/га забезпечило однаковий параметр 10,4%. Порівняно до даних варіантів 4,5 л/га та 6,0 л/га істотних відхилень не виявлено. Оцінка і аналіз результатів отриманих на фоні мінеральних добрив  $N_{60}P_{90}K_{90}$  характеризується наступними закономірностями: застосування норми мікродобрива 3,0 л/га не сприяло істотному зменшенню білковості зерна порівняно контролю. Збільшення норми мікродобрива до 4,5 л/га забезпечило вміст білка 11,5%, що істотно менше варіанта без застосування мікродобрива, різниця становить 0,5% при  $t_{\text{факт}} - 4,63 > t_{\text{теор}} - 2,45$ . Збільшення норми мікродобрива «Вуксал» до 6,0 л/га сприяло зменшенню білковості зерна ячменю до 11,0%, що відповідає оптимальним значенням цього біохімічного показника щодо пивоварної якості. Встановлена істотна різниця даних цього варіанта до даних всіх попередніх варіантів застосування мікродобрива. Відповідні значення становлять 1,0; 0,8; 0,5 при критеріях Стьюдента  $t_{\text{факт}} - 10,0$ ; 6,67; 4,17 за  $t_{\text{теор}} - 2,45$ . Збільшення норми мікродобрива при обприскуванні посівів до 7,5 л/га та 9,0 л/га фактично не забезпечувало до подальших істотних змін вмісту білка в зерні ячменю.

В підсумку слід зазначити, що оптимальна норма застосування мікродобрива «Вуксал» при позакореновому підживленні рослин пивоварного ячменю ярого, яка сприяє підвищенню якості зерна для варіанта удобрення  $N_{30}P_{45}K_{45}$  становить 4,5 л/га: 1,5 л/га під час кушення при обприскуванні мікродобривом «Вуксал Р Мах» та по 1,5 л/га під час виходу в трубку та на початку цвітіння – «Вуксал Grain». Параметри вмісту білка в роки досліджень були в межах 10,2-10,6% за триразового обприскування посівів. Аналогічно за

цієї ж технологічної схеми відповідно до зазначених фаз розвитку рослин для варіанта удобрення  $N_{60}P_{90}K_{90}$  оптимальна норма мікродобрив становить 6,0 л/га: 2,0 л/га – «Вуксал Р Мах» та 2,0+2,0 л/га – «Вуксал Grain».

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гораш О.С. Управління продукційним процесом пивоварного ячменю: Монографія. Кам'янець-Подільський: ПП «Медобори-2006», 2017. 368 с.
2. Кунце В. Технология солода и пива; пер. с нем. СПб.: Изд-во «Профессия», 2001. С. 52-54, 146-147, 182-184, 365, 368-369.
3. Hartman I., Helanova A. Malting barley and malt from harvest 2014 in the Czech Republic. Barley year book, 2015. P. 147-156.
4. Psota V., Dvorackova O., Sachambula L. Necas M., Musilova M. Characteristics of spring barley varieties (CISTA, 2012–2015). Barley year book, 2016. P. 32-33.
5. Гораш О.С., Климишена Р.І. Ячмінь: управління пивоварною якістю: монографія. Кам'янець-Подільський: ТОВ «Друкарня Рута», 2020. 260 с.
6. Piedra-Munoz L., Galdeano-Gomez E., Percz-Mesa J.C. Is Sustainability Compatible with Profitability? An Empirical Analysis on Family Farming Activity. *Sustainability*. 2016. №8. P. 893. doi: 10.3390/su8090893.
7. Романюк В.І. Формування високопродуктивних посівів ячменю ярого залежно від факторів інтенсифікації в умовах Лісостепу Правобережного. *Вісник аграрної науки*. 2018. №9 (786). С. 79-84.