

УДК 633.16«321»: 004.12: 631.81

DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.115.4>

ЗАЛЕЖНІСТЬ СОЛОДОВОЇ ВЛАСТИВОСТІ ЯЧМЕНЮ ВІД ВПЛИВУ ПОЗАКОРЕНЕВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ РОСЛИН МІКРОДОБРИВАМИ

Гораш О.С. – д.с.-г.н., професор кафедри рослинництва і кормовиробництва,
Подільський державний аграрно-технічний університет

Климишена Р.І. – к.с.-г.н., асистент кафедри рослинництва
і кормовиробництва, докторант,
Подільський державний аграрно-технічний університет

Мета дослідження – установити залежність пивоварної якості зерна ячменю ярого за статистичним показником солодової властивості від впливу позакореневого підживлення рослин під час вегетації мікродобривами «Вуксал» на різних фонах мінерального удобрення.

Варіанти технологічної схеми позакореневого підживлення рослин мікродобривами: 1) А0 – контроль, без підживлення рослин; 2) А5 – дворазове позакореневе підживлення рослин мікродобривами «Вуксал Р Мах» під час фенофази куцання та «Вуксал Grain» на початку фенофази цвітіння; 3) А6 – дворазове позакореневе підживлення рослин мікродобривами «Вуксал Grain» під час фенофази виходу в трубку та «Вуксал Grain» на початку фенофази цвітіння; 4) А7 – триразове позакореневе підживлення рослин мікродобривами «Вуксал Р Мах» під час фенофази куцання, «Вуксал Grain» під час фенофази виходу в трубку та «Вуксал Grain» на початку фенофази цвітіння. На дослідних ділянках для фону мінерального живлення рослин ячменю $N_{30}P_{45}K_{45}$ норма разового використання мікродобрив «Вуксал» – 1,5 л/га, а для фону $N_{60}P_{90}K_{90}$ норма разового використання мікродобрив «Вуксал» – 2,0 л/га.

Установлено покращення солодової властивості ячменю за параметрами узагальненого статистичного показника при триразовому позакореневому підживленні рослин під час вегетації мікродобривами «Вуксал».

Ефективність позакореневого підживлення рослин ячменю ярого мікродобривами «Вуксал» у забезпеченні покращення пивоварної якості зерна залежить від технологічної схеми застосування, тобто від кількості прийомів проведеного агрозаходу під час настання фенофаз розвитку – куцання, виходу в трубку, цвітіння. При вичищуванні ячменю на фоні мінерального живлення $N_{30}P_{45}K_{45}$ кращим виявився варіант триразового позакореневого підживлення рослин мікродобривами – «Вуксал Р Мах» 1,5 л/га під час куцання, «Вуксал Grain» 1,5 л/га під час виходу в трубку та «Вуксал Grain» 1,5 л/га на початку цвітіння. Показник солодової властивості становив 8,66 бала. На фоні мінерального живлення $N_{60}P_{90}K_{90}$ за умови аналогічної схеми застосування мікродобрив з нормою використання щоразу 2,0 л/га також отримано найбільше значення показника солодової властивості – 7,32 бала.

Ключові слова: ячмінь ярий, мінеральні добрива, мікродобрива, статистичний показник солодової властивості.

Gorash O.S., Klymyshena R.I. Dependence of malt properties of barley on the effect of foliar fertilization of plants with microfertilizers

The purpose of research is to establish the dependence of the brewing quality of spring barley grain by the statistical indicator of malt properties on the influence of foliar fertilization of plants during the growing season with microfertilizers «Wuxal» against different backgrounds of mineral fertilizers.

Variants of the technological scheme of foliar fertilization of plants with microfertilizers: 1) A0 – control, without fertilization of plants; 2) A5 – two-time foliar fertilization of plants with microfertilizers «Wuxal P Max» during the phenophase of tillering and «Wuxal Grain» at the beginning of the phenophase of flowering; 3) A6 – two-time foliar fertilization of plants with microfertilizers «Wuxal Grain» during the phenophase of stem elongation and «Wuxal Grain» at the beginning of the phenophase of flowering; 4) A7 – three-time foliar fertilization of plants with microfertilizers «Wuxal P Max» during the phenophase of tillering, «Wuxal Grain»

during the phenophase of stem elongation and «Wuxal Grain» at the beginning of the phenophase of flowering. On the experimental plots with the background of mineral fertilization of barley plants $N_{30}P_{45}K_{45}$, the rate of single use of microfertilizers «Wuxal» is 1.5 l/ha, and for the background $N_{60}P_{90}K_{90}$ – the rate of single use of microfertilizers «Wuxal» is 2.0 l/ha.

Results. The improvement of malting properties of barley according to the parameters of the generalized statistical indicator under three-time foliar fertilization of plants with microfertilizers «Wuxal» during vegetation is established.

Conclusions. The effectiveness of foliar fertilization of spring barley plants with microfertilizers «Wuxal» in improving the brewing quality of grain depends on the technological scheme of application, i.e. the number of agricultural practices conducted during the onset of phenophases of development – tillering, stem elongation, flowering. When growing barley against the background of mineral nutrition $N_{30}P_{45}K_{45}$, the best variant was three-time foliar fertilization of plants with microfertilizers – «Wuxal P Max» 1.5 l/ha during tillering, «Wuxal Grain» 1.5 l/ha during stem elongation and «Wuxal Grain» 1.5 l/ha at the beginning of flowering. The malt index was 8.66 points. Against the background of mineral fertilization $N_{60}P_{90}K_{90}$, under the conditions of a similar scheme of microfertilizers application with a rate of 2.0 l/ha each time, the highest value of the malt property indicator was also obtained – 7.32 points.

Key words: spring barley, mineral fertilizers, microfertilizers, statistical indicator of malt properties.

Постановка проблеми. Для виготовлення солоду та пива найкраще підходить дворядний ячмінь ярий [1, с. 50; 2, с. 273]. При його оцінці на пивоварні потреби надзвичайно велика увага приділяється біохімічній якості [3, с. 318; 4, с. 192; 5; 6]. У літературних джерелах повідомляється про залежність якості зерна пивоварного ячменю в технології вирощування від біологічних та екологічних чинників [7, с. 246]. За таких умов додатково набирає актуальності питання позакореневого підживлення рослин ячменю мікродобривами особливо при формуванні високої урожайності зерна [8, с. 196]. Саме тому завданням дослідження було вивчення впливу застосування листового підживлення рослин мікродобривами під час росту й розвитку за різних фонів мінерального удобрення для досягнення належної якості вирощеної продукції.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У багатьох країнах Європи, зокрема у Франції, Австрії, Німеччині, Словаччині та Чехії, для зручності інтерпретації солодової властивості пивоварного ячменю використовують систему оцінок [9, с. 142].

Міжнародні та національні компанії створюють різноманітні системи або комплексні методи оцінки якості. Мета таких підходів полягає в установленні зведеного одного узагальненого показника, на основі якого можна давати характеристику за мінімальною параметризацією, що необхідно для орієнтації спеціалістів з вирощування ячменю, технологів солодування й селекціонерів пивоварного ячменю. Відповідно, узагальнений показник дає можливість швидко та коротко інтерпретувати результати селекції, вплив факторів вегетації й технологічних. Саме такі системні способи оцінки використовуються в західноєвропейських країнах. У Чеській і Словацькій Республіках із 1995 р. розпочали використовувати показник якості солодування – ПЯС [9, с. 142; 10, с. 55]. 21 березня 2002 р. у зв'язку з значними змінами щодо вимог якості солоду на сесії Комітету з оцінки якості сортів солодового ячменю в м. Брно прийнято рішення внести поправки до нормативів установлення показників якості солодового ячменю. Значущість складників показників у частці та межі їх параметрів установлені суб'єктивно, ураховуючи вимоги, які пред'являють підприємства з солодування ячменю та пивоварні компанії.

В основі статистичних розрахунків використано врівноважене середнє значення квадратів варіювання індивідуального параметра оцінки від максимального значення 9. Отже, з точки зору технологічної якості ячменю її можна

оцінити функціональним показником солодової властивості на основі одного цифрового параметра. Функціональний показник якості надається сортам у Франції, системна оцінка за 9-бальною шкалою в оцінці солодової властивості сортів проводиться в Австрії (найкращий бал – 1, найгірший – 9). Німецька організація контролю якості насіння, Бундессортеамт оцінює пивоварні сорти ячменю, порівнюючи з контрольним, унаслідок чого кожному сорту присуджується відповідний бал якості також за дев'ятибальною шкалою. За наступними установками аналіз результатів може бути проведений за подібною методологією при агротехнологічних випробуваннях.

Параметри якості ячменю в науковому Центрі пивоваріння в Берліні представляють за допомогою позитивних і негативних знаків за такими ж показниками, як у Чеській і Словацькій Республіках.

Постановка завдання. Мета дослідження – установити залежність пивоварної якості зерна ячменю ярого за статистичним показником солодової властивості від впливу позакореневого підживлення рослин під час вегетації мікродобривами «Вуксал» на різних фонах мінерального удобрення.

Дослідження виконані впродовж 2015–2017 рр. у Подільському державному аграрно-технічному університеті.

Розміщення дослідних варіантів застосування позакореневого підживлення рослин мікродобривами рендомізоване. Кількість повторень – чотириразова. Облікова площа – ділянки 10 м².

Варіанти технологічної схеми позакореневого підживлення рослин мікродобривами: 1) А0 – контроль, без підживлення рослин; 2) А5 – дворазове позакореневе підживлення рослин мікродобривами «Вуксал Р Мах» під час фенофази кушення та «Вуксал Grain» на початку фенофази цвітіння; 3) А6 – дворазове позакореневе підживлення рослин мікродобривами «Вуксал Grain» під час фенофази виходу в трубку та «Вуксал Grain» на початку фенофази цвітіння; 4) А7 – триразове позакореневе підживлення рослин мікродобривами «Вуксал Р Мах» під час фенофази кушення, «Вуксал Grain» під час фенофази виходу в трубку та «Вуксал Grain» на початку фенофази цвітіння.

Мікродобрива «Вуксал Р Мах» і «Вуксал Grain» – комплексні листові добрива-суспензії, що використовують для позакореневого підживлення рослин. «Вуксал Р Мах» характеризується високим умістом фосфору – 450 г/л, азоту – 150 г/л, а також мікроелементами – цинк (15 г/л), сірка (5,25 г/л), залізо (1,45 г/л), мідь (0,73 г/л), марганець (0,73 г/л), бор (0,29 г/л), молібден (0,014 г/л). «Вуксал Grain» містить макроелементи калію – 144 г/л, азоту – 72 г/л, мікроелементи – сірка (85 г/л), марганець (28,8 г/л), цинк (21,6 г/л), мідь (14,4 г/л), бор (1,4 г/л), молібден (0,29 г/л).

На дослідних ділянках для фону мінерального живлення рослин ячменю N₃₀P₄₅K₄₅ норма разового використання мікродобрив «Вуксал» – 1,5 л/га, а для фону N₆₀P₉₀K₉₀ норма разового використання мікродобрив «Вуксал» – 2,0 л/га. Норми мікродобрив відповідно до фонів мінерального живлення встановлені за результатами проведених досліджень.

В означеному експерименті використано сорт ячменю ярого «Себастьян».

Статистичні показники солодової властивості встановлювали за методами й відповідно до нормативів, прийнятих у Чеській і Словацькій Республіках, на основі оціночних балів параметрів з використанням дев'ятибальної шкали [9, с. 142; 10, с. 55]. Для переведення абсолютного значення параметрів у систему балів використано рівняння лінійної регресії $y = a + bx$, де x – абсолютне значення

відповідного параметра, а і b – коефіцієнти визначені за формулами $a = 1 - bNH$; $b = (9 - 1)/(OH - NH)$, OH – оптимальне значення параметра, NH – неприйнятна межа абсолютного значення параметра.

Для параметрів оптимального діапазону вмісту білка (10,2–11,0%), числа Кольбаха (42,0–48,0%) установлюється максимальний бал – 9. Коефіцієнт рівняння регресії а і b параметрів для білка – від 9,5 до 10,2%: а – -107,57, b – 11,43; від 11,0 до 11,7%: а – 134,71, b – -11,43; для екстрактивності – від 81,5 до 83,0%: а – -433,67, b – 5,33; для числа Кольбаха – 40,0–42,0%: а – -159,0, b – 4,0; 48,0–53,0%: а – 85,8, b – -1,6; для діастатичної сили – 220–300 од. WK: а – -21,0, b – 0,1; для фріабілітності – 79,0–86,0%: а – -89,29, b – 1,14; для бета-глюкану – 100–250 мг/л: а – 14,33, b – -0,05.

Статистичний показник солодової властивості (далі – СПСВ) установлювали на основі різновиду міри щодо переваг середнього зрівноваженого значення квадратів варіацій індивідуального параметра точкової оцінки [9]. Обчислення проведені за формулами: $СПСВ = 9 - \sqrt{P}$; $P = \sum (9 - B)^2 W/\Sigma W$; B – оцінка параметра в балах; W – частка впливу показника; ΣW – сума значимості частки всіх показників. Частка впливу показників: білкових речовин – 0,05; екстрактивності – 0,35; числа Кольбаха – 0,15; фріабілітності – 0,15; бета-глюкану – 0,15, діастатичної сили – 0,15.

Виклад основного матеріалу дослідження. У результаті проведених технологічних випробувань щодо впливу позакореневого підживлення рослин ячменю ярого мікродобривами «Вуксал» при вирощуванні на пивоварні потреби встановлено підсумкові результати на основі СПСВ (таблиця 1). До розрахунку введені параметри показників якості: білка, екстрактивності, числа Кольбаха, фріабілітності, бета-глюкана та кінцевого ступеня зброджування.

За отриманими результатами встановлено, що на варіанті без проведення позакореневого підживлення рослин ячменю мікродобривом (контроль) на фоні мінерального живлення $N_{30}P_{45}K_{45}$ у роки досліджень СПСВ становив 5,26; 4,97; 4,16 бали. У середньому за три роки бал якості становив 4,80.

Таблиця 1

Параметри СПСВ залежно від впливу позакореневого підживлення рослин ячменю ярого мікродобривом «Вуксал» на фоні мінерального живлення $N_{30}P_{45}K_{45}$, бали

Варіант досліду	Рік			Середнє
	2015	2016	2017	
A0	Контроль			4,80
A5	«Вуксал Р Мах» під час кушення + «Вуксал Grain» на початку цвітіння			6,42
A6	«Вуксал Grain» під час виходу в трубку + «Вуксал Grain» на початку цвітіння			7,84
A7	«Вуксал Р Мах» під час кушення + «Вуксал Grain» під час виходу в трубку + «Вуксал Grain» на початку цвітіння			8,66

На варіанті А5 – дворазове застосування позакореневого підживлення рослин мікродобривами «Вуксал Р Мах» під час фази кушення та «Вуксал Grain» на початку фази цвітіння СПСВ був вищим і становив у роки досліджень 6,73; 6,98; 5,56 бала відповідно. У середньому за три роки значення становило 6,42 бала.

Характеристика результативності варіанта А6 – дворазове підживлення мікродобривами «Вуксал Grain» під час фази виходу в трубку та «Вуксал Grain» на початку фази цвітіння полягає в ефективності щодо якості ячменю за параметрами СПСВ в динаміці по роках. Отримані значення були щорічно більшими порівняно як до контрольного варіанта, так і до даних варіанта А5.

Щодо даних, отриманих на варіанті А7, за умови триразового підживлення рослин ячменю мікродобривами «Вуксал Р Мах» під час фази кущення, «Вуксал Grain» під час фази виходу в трубку та «Вуксал Grain» на початку фази цвітіння встановлено, що у 2015 р. параметри СПСВ були 8,71; у 2016 р. – 8,56; у 2017 р. – 8,71 бала. У середньому за три роки встановлене значення СПСВ – 8,66. Отже, у всі роки краща результативність якості за варіантом А7 характерна порівняно до даних контролю А0, варіантів А5 і А6.

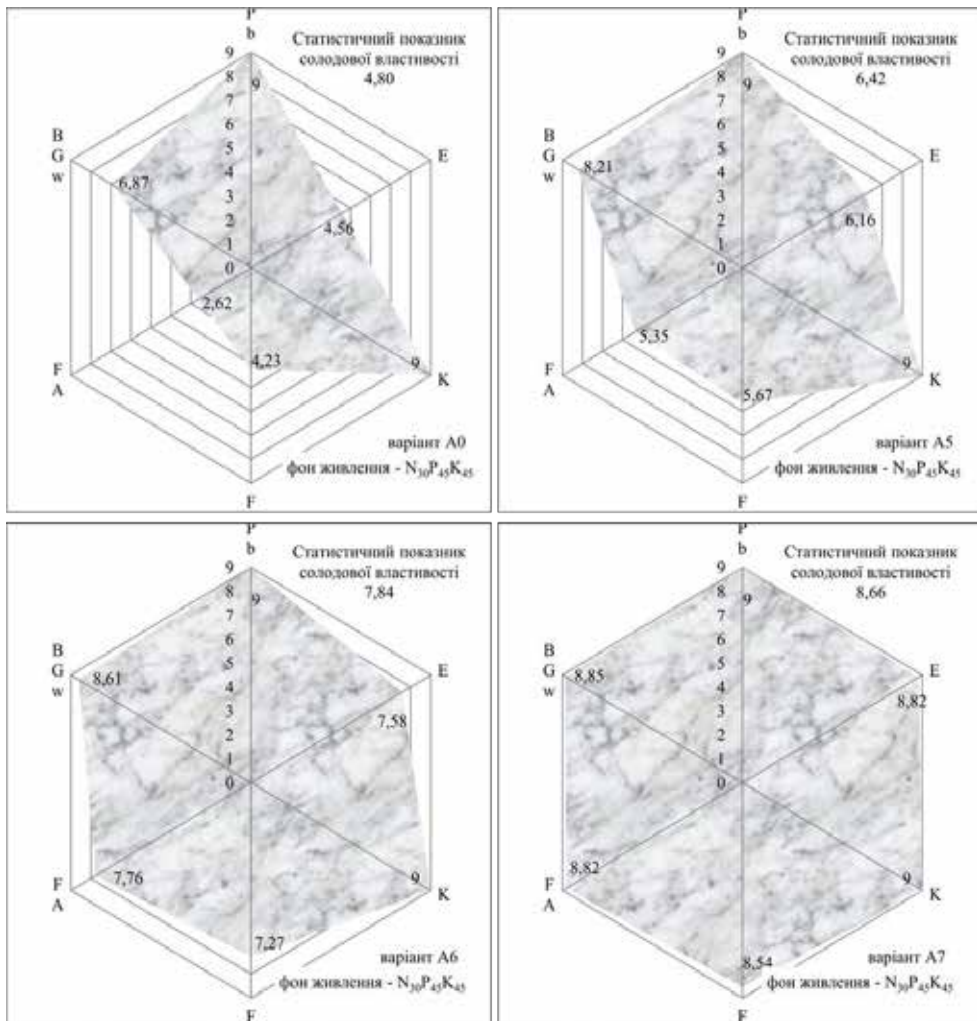


Рис. 1. Оцінка пивоварної якості ячменю залежно від технологічної схеми позакореневого підживлення рослин мікродобривом (фон $N_{30}P_{45}K_{45}$)

Параметри поля якості на рис. 1 свідчать, що на варіанті, де не застосовано технології позакореневого підживлення рослин, найменші значення були в показників кінцевого ступеня зброджування – 2,62; фріабілітності – 4,23, екстрактивності – 4,56.

При застосуванні дворазового обприскування посівів мікродобривами «Вуксал Р Мах» під час фази кушення та «Вуксал Grain» на початку фази цвітіння – варіант А5 – встановлено розширення поля якості в основному за рахунок кращої екстрактивності, фріабілітності й кінцевого ступеня зброджування.

Те саме спостерігаємо при дотриманні схеми дворазового обприскування посівів мікродобривами «Вуксал Grain» під час фази виходу в трубку та «Вуксал Grain» на початку фази цвітіння, передбаченої варіантом А6. Досягнуто розширення поля якості за рахунок покращення екстрактивності, кінцевого ступеня зброджування та фріабілітності.

Щодо варіанта А7 поле якості займає найбільшу площу на рисунку. Наближені до оптимального значення параметри бета-глюкана, екстрактивності, кінцевого ступеня зброджування, фріабілітності. Цим пояснюється ефективність технологічної схеми позакореневого підживлення рослин за триразового їх обприскування мікродобривом «Вуксал».

При вирощуванні ячменю на фоні мінерального живлення $N_{60} P_{90} K_{90}$ пивоварна якість характеризується залежністю параметрів окремих показників від позакореневого підживлення, а саме від технологічної схеми застосування мікродобрив (таблиця 2).

Вплив оцінюваного фактора на якість пивоварного ячменю є подібним за закономірністю до результатів отриманих при вирощуванні на фоні мінерального живлення $N_{30} P_{45} K_{45}$. На варіанті без застосування елементів технології позакореневого підживлення рослин в середньому за три роки СПСВ становив 3,37 бала.

При проведенні дворазового позакореневого підживлення за схемою варіанта А5 встановлено результати позитивного впливу на солодові властивості ячменю. У 2015 р. параметри СПСВ становили 4,93 бала, що більше порівняно з контролем на 2,42. Аналогічно дані 2016 р. та 2017 р. доводять перевагу цього ж варіанта над контрольним. Установлена різниця 1,41 бал – у 2016 р. та 1,67 бал – у 2017 р. У середньому за три роки бал варіанта А5 становив 5,20, що засвідчує результативність у проведеному експерименті.

Таблиця 2

Параметри СПСВ залежно від впливу позакореневого підживлення рослин ячменю ярого мікродобривом «Вуксал» на фоні мінерального живлення $N_{60} P_{90} K_{90}$, бали

Варіант досліджу		Рік			Середнє
		2015	2016	2017	
A0	Контроль	2,51	4,10	3,49	3,37
A5	«Вуксал Р Мах» під час кушення + «Вуксал Grain» на початку цвітіння	4,93	5,51	5,16	5,20
A6	«Вуксал Grain» під час виходу в трубку + «Вуксал Grain» на початку цвітіння	5,98	6,36	6,94	6,43
A7	«Вуксал Р Мах» під час кушення + «Вуксал Grain» під час виходу в трубку + «Вуксал Grain» на початку цвітіння	6,99	7,24	7,73	7,32

Результати варіанта А6 – дворазове підживлення мікродобривами «Вуксал Grain» під час фази виходу в трубку та «Вуксал Grain» на початку фази цвітіння характеризують перевагу за впливом на якість щодо як контролю, так і даних варіанта А5. У середньому за три роки для варіанта А6 СПСВ становить 6,43 бала, що на 1,23 бала більше від даних варіанта А5.

Кращий узагальнений оціночний бал на фоні вирощування ячменю $N_{60}P_{90}K_{90}$ установлено за умови технологічної схеми позакореневого підживлення, яка включає триразове обприскування посівів ячменю розчином мікродобрива «Вуксал» відповідно до фенофаз розвитку – початок кушення, початок виходу в трубку, початок цвітіння. Відповідно до років польового дослідження 2015, 2016, 2017 рр., установлений СПСВ 6,99; 7,24; 7,73 бала. У середньому за три роки бал якості для варіанта А7 становив 7,32, що дає підстави стверджувати про його переваги порівняно зі всіма іншими варіантами.

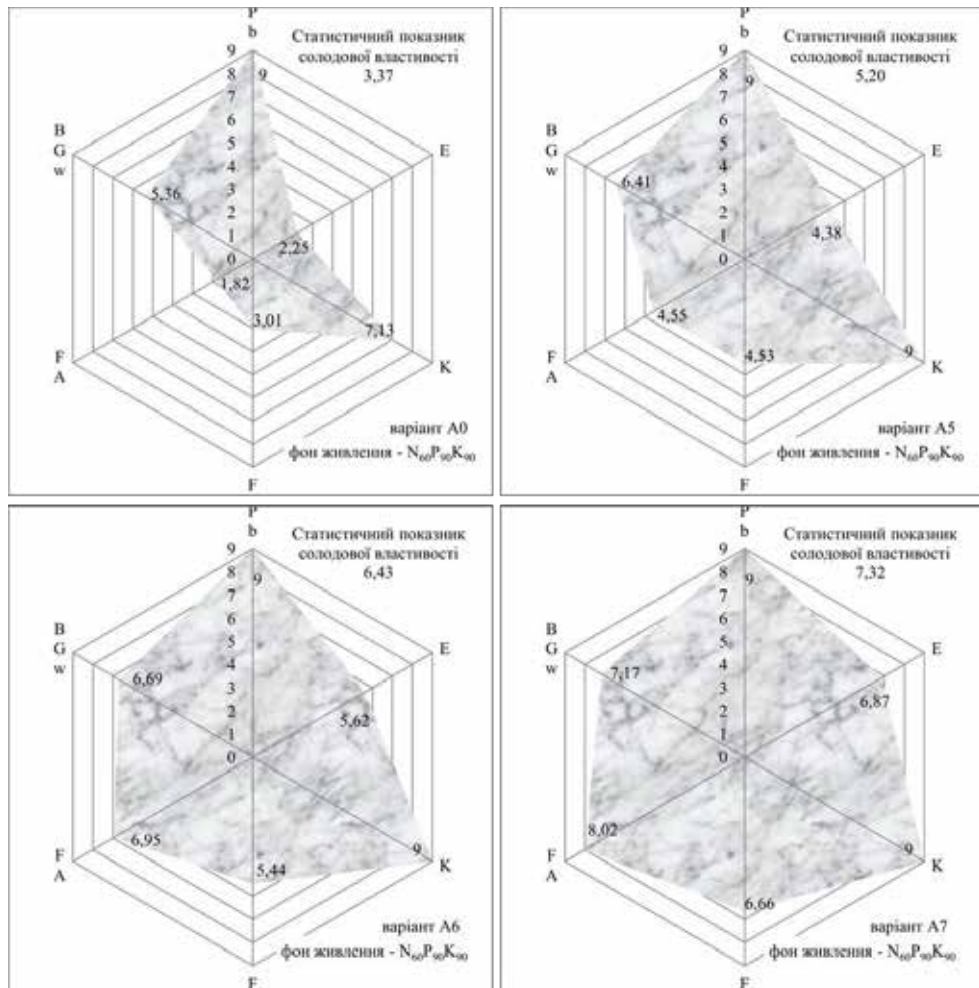


Рис. 2. Оцінка пивоварної якості ячменю залежно від технологічної схеми позакореневого підживлення рослин мікродобривом (фон $N_{60}P_{90}K_{90}$)

На рис. 2 показано, що найбільшу частину поле якості займає на варіанті А7, де статистичний ПСВ становить 7,32 бала. Такі результати досягнуто за умови проведення триразового позакореневого підживлення вегетуючих рослин ячменю мікродобривами за норми використання щоразу 2 л/га. Установлено найкращі показники екстрактивності – 6,87, кінцевого ступеня зброджування – 8,02, фріабілітності – 6,66, дещо кращі параметри вмісту бета-глюкана.

Ефективним за результативністю варто вважати також варіант А6, де передбачено дворазове позакоренево підживлення рослин мікродобривами «Вуксал Grain» під час фази виходу в трубку та «Вуксал Grain» на початку фази цвітіння. Установлений статистичний ПСВ є високим, що дає всі підстави для використання зерна за отриманої якості на потреби виробництва солоду.

Дещо меншу частину поле якості займає на варіанті А5. Знижені параметри показників екстрактивності, фріабілітності й кінцевого ступеня зброджування спричиняли невисокий параметр статистичного показника солодової властивості – 5,20 бала.

Отже, результати встановленого статистичного показника якості доводять залежність солодових властивостей ячменю від застосування позакореневого підживлення рослин мікродобривами. І ця залежність або результативність впливу визначаються технологічною схемою проведення агрозаходу відповідно до зазначених фенофаз розвитку, передбачених методикою дослідження.

Висновки і пропозиції. Ефективність позакореневого підживлення рослин ячменю ярого мікродобривами «Вуксал» у забезпеченні покращення пивоварної якості зерна залежить від технологічної схеми застосування, тобто від кількості прийомів проведеного агрозаходу під час настання фенофаз розвитку – кущення, виходу в трубку, цвітіння.

При вирощуванні ячменю на фоні мінерального живлення $N_{30}P_{45}K_{45}$ кращим виявився варіант триразового позакореневого підживлення рослин мікродобривами – «Вуксал Р Мах» 1,5 л/га під час кущення, «Вуксал Grain» 1,5 л/га під час виходу в трубку та «Вуксал Grain» 1,5 л/га на початку цвітіння. Показник солодової властивості становив 8,66 бала.

На фоні мінерального живлення $N_{60}P_{90}K_{90}$ за умови аналогічної схеми застосування мікродобрив з нормою використання щоразу 2,0 л/га також отримано найбільше значення показника солодової властивості – 7,32 бала.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. DeSalle R., Tattersall I. Why Brewers Choose Barley. *American Scientist*. 2020. Vol. 108. № 1. P. 50. URL: <https://doi.org/10.1511/2020.108.1.50>.
2. Matušinsky P., Svobodová I., Miša P. Spring barley stand structure as an indicator of lodging risk. *Zemdirbyste-Agriculture*. 2015. Vol. 102. № 3. P. 273–280. URL: <https://doi.org/10.13080/z-a.2015.102.035>.
3. Gupta M., Abu-Ghannam N., Gallagher E. Barley for Brewing: Characteristic Changes during Malting, Brewing and Applications of its By-Products. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*. 2010. Vol. 9 (3). P. 318–328. URL: <https://doi.org/10.1111/j.1541-4337.2010.00112.x>.
4. Evans D.E., Redd K., Haraysmow S.E., Elvig N., Metz N., Koutoulis A. The Influence of Malt Quality on Malt Brewing and Barley Quality on Barley Brewing with Onda Pro, Compared by Small-Scale Analysis. *Journal of the American Society of Brewing Chemists*. 2014. Vol. 72. Iss. 3. P. 192–207. URL: <https://doi.org/10.1094/ASBCJ-2014-0630-01>.
5. Кунце В., Мит. Г. Технология солода и пива / пер. с нем. Санкт-Петербург : Профессия, 2001. 912 с.

6. Нарцисс Л. Пивоварение. Санкт-Петербург : Профессия, 2007. Т. 1 : Технология солодоращения / перевод с нем. под общ. ред. Г.А. Ермолаевой, Е.Ф. Шаненко. 584 с.
7. Gorash O., Klymyshena R., Khomina V., Vilchynska L. Ecological and biological conformity of conditions of the brewing barley cultivation zone. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2020. № 10 (1). P. 246–253. URL: https://doi.org/10.15421/2020_39.
8. Гораш О.С., Климишена Р.І. Ячмінь: управління пивоварною якістю : монографія. Кам'янець-Подільський : ТОВ «Друкарня Рута», 2020. 260 с.
9. Psota V., Kosař K. Malting quality index. *Kvasny Prum*. 48. 2002. № 6. P. 142–148.
10. Гораш О.С. Сортний фактор в управлінні якістю пивоварного ячменю. *Вісник аграрної науки*. Київ, 2007. № 2. С. 55–57.

УДК 631.811.94:633.854.78

DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.115.5>

ВПЛИВ БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНИХ РІСТРЕГУЛЮЮЧИХ ПРЕПАРАТІВ НА ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ ВИСОКООЛЕЙНОВОГО ТИПУ

Домарацький Є.О. – д.с.-г.н., доцент кафедри рослинництва та агроінженерії,
Херсонський державний аграрно-економічний університет

Добровольський А.В. – к.с.-г.н., директор,

Миколаївська державна сільськогосподарська дослідна станція

Інституту зрошуваного землеробства Національної академії аграрних наук України

Домарацький О.О. – к.с.-г.н., доцент кафедри рослинництва та агроінженерії,
Херсонський державний аграрно-економічний університет

Стаття присвячена висвітленню результатів польових досліджень, проведених у 2019–2020 рр., із впливу багатофункціонального рістрегулюючого препарату із фунгіцидним ефектом *Архітект*[™] на формування продуктивності гібридів соняшнику високоолеїнового типу за посушливих умов Південного Степу України.

Дослідження проводили за незрошуваних умов на дослідному полі Миколаївської ДСДС ІЗЗ НААН України на чорноземах південних малогумусних. Програмою передбачалося закладення двофакторного польового дослідження, в якому вивчалися різні гібриди соняшнику високоолеїнового типу вітчизняної та зарубіжної селекції (фактор А), а також різні норми внесення багатофункціонального рістрегулюючого препарату з фунгіцидними властивостями (фактор В). Гібриди соняшника, що вивчалися, – Гектор і Оплот (оригіна́тор – Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва); ДСЛ403 та П64ГЕ133 (виробник Corteva, Vreant) і 8Х477КЛ (виробник Dow Seeds). У досліді застосовували багатофункціональний рістрегулюючий препарат хімічного походження *Архітект*[™], вносили його у вигляді позакореневих обробок гібридів соняшника у фазу 6–8 справжніх листків і на початку формування суцвіття різними дозами 1 і 2 л/га. Щодо погодних умов 2019–2020 рр. досліджень, то їх можна класифікувати як середньо-посушливі типові для цієї зони вирощування. Щодо температурних показників, то за обидва досліджувані роки середньмісячна температура повітря була вищою за відповідні середньобігаторічні дані.

Результати проведених дворічних польових досліджень показали, що позакореневі обробки рослин гібридів соняшника високоолеїнового типу багатофункціональним препаратом *Архітект*[™] призводили до істотного збільшення рівня продуктивності культури. Позитивний вплив від застосування цього препарату було зафіксовано за всіма досліджуваними гібридами, проте найвищого рівня прибавки врожаю було встановлено у гібриду Оплот на варіанті обробки рослин *Архітект*[™] у фазу 6–8 справжніх листків дозою