



ECONOMISC

ЕКОНОМІКА

УДК 633.162:632.11:338.43:663.42

ВПЛИВ ПОГОДНИХ ФАКТОРІВ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОБНИЦТВА ПИВОВАРНОГО ЯЧМЕНЮ

Вікторія Кузіна

*Харківський національний аграрний університет імені В. В. Докучаєва,
Харків, Україна*

Резюме. Вирощування пивоварного ячменю – це напрямок виробничої діяльності, який отримав інтенсивний розвиток у результаті формування сировинної бази солодового виробництва пивоварної галузі сумісними зусиллями солодових корпорацій-інвесторів та сільгоспідприємств. Модернізоване до європейських стандартів солодове виробництво України вимагало ячмінь відповідної до цих стандартів якості й вибудований механізм взаємовідносин, заснований на впровадженні інноваційних технологій, повністю був підпорядкований вирощуванню конкурентноздатної за якістю й обсягами зернової продукції. Пивоварна якість ячменю як основна складова його додаткової вартості формуються через процеси метаболізму, що відбуваються в рослині як інтегрований результат впливу біологічного, технологічного та кліматичного факторів. Проте ефективність виробництва в деякі роки не виправдовує сподівань товаровиробника і вкладених у виробництво коштів з причин негативного впливу на якість зернопродукції третього з них. Системне дослідження проведено за ланцюжком погода – технологія – структура врожаю – якість – економічна ефективність виробництва. Автор детально аналізує подекадні показники погодних умов, ув'язуючи їх вплив на вегетацію ячменю та формування продуктивності й пивоварної якості. За результатами об'ємного системного аналізу визначено метеорологічні чинники негативного впливу на формування пивоварної якості зерна ячменю та оптимальні значення їх для реалізації генетично зумовленого потенціалу. Шляхом докладного синтезу технологічної інформації з вирощування ячменю, отриманої безпосередньо від виробників та даних спеціалізованих лабораторій з визначення пивоварної якості, проведено розрахунки економічної ефективності виробництва ячменю різних напрямків використання з причин негативного впливу гідрометеорологічних умов поточного року. Автор вважає, що напрямок виробничої діяльності спрямований на вирощування пивоварного ячменю залишається економічно привабливим для сільгоспвиробника при диверсифікації ризиків за рахунок системи управління якістю шляхом удосконалення технології та оптимізації витрат.

Ключові слова: ячмінь, погода, сорт, технологія, урожайність, якість, виробництво, ефективність.

https://doi.org/10.33108/galicianvisnyk_tntu2020.06.007

Отримано 27.10.2020

UDC 633.162:632.11:338.43:663.42

THE INFLUENCE OF WEATHER FACTORS ON THE EFFICIENCY OF MALT BARLEY PRODUCTION

Viktoriia Kuzina

*Kharkiv National Agrarian University named after V. V. Dokuchayev,
Kharkiv, Ukraine*

Summary. Cultivation of malt barley is the direction of production activity is intensively developing as a result of formation of raw material base for malt production in brewing industry by joint efforts of malt corporations-investors and agricultural enterprises. Modernized to European standards malt production in Ukraine required barley compliant with these quality standards and the mechanism of relations, based on the introduction of innovative technologies, completely subordinated to the cultivation of grain products competitive in quality and volume. Brewing barley quality, as the main component of its added value, is formed by metabolic processes occurring in the plant as an integrated result of biological, technological and climatic factors influence. However, the efficiency of production in some years does not meet the producer expectations and the funds invested in production due to the negative impact on the quality of grain products of the third of them. Therefore, the systematic investigation is carried out in accordance with the following chain: weather – technology – crop structure – quality – economic efficiency of production. The author analyzes in detail the decadal indicators of weather conditions, linking their impact on barley vegetation and formation of productivity and brewing quality. According to the results of volumetric system analysis, the meteorological factors of negative influence on the formation of brewing quality of barley grain and their optimal values for the realization of genetically determined potential are defined. By means of detailed synthesis of technological information concerning barley cultivation, obtained directly from producers and data from specialized laboratories for the brewing quality determination, calculations of economic efficiency of barley production for different areas of use due to the negative impact of hydrometeorological conditions during the current year are carried out. Finally, we conclude that the direction of production activities aimed at malt barley cultivation, despite weather conditions, remains economically attractive to farmers with risk diversification due to quality management system by improving technology and optimizing costs.

Key words: barley, weather, variety, technolog., crop yield, quality, production, efficiency.

https://doi.org/10.33108/galicianvisnyk_tntu2020.06.007

Received 27.10.2020

Постановка проблеми. В Україні щорічно вирощується більше одного мільйона тонн зерна ячменю пивоварного призначення, з них сортів, які користуються попитом у виробника солоду, як показують розрахунки, – 800–850 тис. тонн, закупляється ж для використання в пивоварінні лише 450–500 тис. тонн [1]. Тобто значну частину – від 40 до 60 відсотків такого ячменю виробник вимушено реалізує в якості фуражного. Упущена вигода сільгоспвиробника від цього складає від 25 до 40 USD/т, що сумарно становить від 8,5 до 14,0 млн USD.

Причиною такого становища є зниження попиту покупця внаслідок падіння виробництва солоду в Україні до 339 тис. тонн у 2019 році проти 466 тис. тонн у 2008 році [2] та невідповідність значної частини вирощеного врожаю за вимогами пивоварної якості договірним специфікаціям покупця.

Зернова продуктивність ячменю та його пивоварна якість формуються через процеси метаболізму, що відбуваються в рослині як інтегрований результат впливу біологічного, технологічного та кліматичного факторів. Донести це розуміння до сільгоспвиробника справа честі для вченого.

Аналіз останніх досліджень і постановка завдання. Дослідженню впливу природних і антропогенних факторів на урожай і якість зерна ярого ячменю багато уваги приділяли вітчизняні і зарубіжні вчені – Гораш О. С. [3; 4; 5], Дериглазова Г. М. [6], Дудка О. Ф. [7], Жемела Г. П. [8], Іонова О. В. [9], Камінська В. В. [7], Климишена Р. І. [10], Лінчевський А. А [11], Лихочвор В. В., Мірошніченко М. М. [12], Хоконова М. Б. [13], Шкурко В. С. [14], Шморгун О. В. [7] та ін.

Не зважаючи на значну кількість досліджень, мета яких – встановити залежність між метеорологічними факторами та біологічною продуктивністю, оптимальні показники метеорологічних факторів для схожих агрокліматичних умов коливаються в широких межах. Надзвичайна рухливість фактора погоди є малопередбачуваною для відносно значних періодів часу, що робить важкопрогнозованим визначення ефективності зерновиробництва й спонукає науковця до періодичного оновлення фундаментальних досліджень свіжою актуальною інформацією з означених проблем.

Продовжуючи вивчення проблем абіотичного впливу на зернову продуктивність і пивоварну якість врожаїв, у своїх дослідженнях ми ставили за мету знайти наукове обґрунтування ефективного виробництва пивоварного ячменю з урахуванням кліматичних змін останніх років.

Інформаційною базою наших досліджень впливу означених факторів слугували: наукові праці вчених, частина корпоративної звітності солодових компаній, що працюють в Україні, оперативна інформація менеджерів компаній, які безпосередньо формували сировинну базу пивоварної галузі, дані аналізів спеціалізованих виробничих та мікросолодових лабораторій, архівні та поточні дані Українського Гідрометцентру.

Ми досліджували залежність показників урожайності та якості ячменю від таких метеоданих, як середньодекадні й середньомісячні показники температури повітря та кількість опадів для найбільш важливих місяців вегетаційного періоду. Дані про врожайність взято з матеріалів Державної служби статистики України, гідрометеорологічні дані – на сайті <http://tr5.ua> та (<https://meteorpost.com/weather/climate/>) за період 2010–2020 рр. [15; 16, 17].

Результати досліджень. Визначальним фактором, від якого залежать масштаби й ефективність використання всіх інших факторів при виробництві зерна є природно-кліматичні умови територій.

Кращими за сприятливістю для вирощування пивоварного ячменю, як підтверджують дослідження та результати виробничої діяльності, є такі регіони: Вінницька, Волинська, Житомирська, Івано-Франківська, Сумська, Тернопільська, Хмельницька, Черкаська й Чернігівська області [18], частково, за результатами наших досліджень, – Київська, Харківська, та Полтавська області. В останніх ризики ефективності виробництва нівелюються шляхом упровадження сортів зі стійкими ознаками пивоварної якості, застосування інноваційних елементів технологій та оптимізації логістики. Зональні переваги з вирощування ячменю, які, в першу чергу, оцінюються показником урожайності як узагальнюючим мірилом ефективності на 18–30 відсотків перевищують середній показник по Україні і на 25–35% в порівнянні із зоною традиційно фуражного виробництва. Навіть в зоні діяльності солодових підприємств урожайність ячменю різниться з причин впливу гідротермічних факторів на 13–44 відсотки (табл. 1).

Таблиця 1. Урожайність ячменю в сільськогосподарських підприємствах зони вирощування пивоварних сортів в Україні у 2015–2019 рр.**Table 1.** Barley crop yield in agricultural enterprises of the areas of brewing variety cultivation in Ukraine during 2015–2019

	2015	2016	2017	2018	2019	% До середньої по Україні
Вінницька	4,0	5,0	4,7	4,0	5,0	131%
Волинська	4,6	4,1	4,6	4,5	4,6	120%
Житомирська	4,3	4,2	3,9	3,4	4,0	106%
Івано-Франківська	5,0	4,9	5,4	4,2	4,7	124%
Київська	4,4	4,7	3,7	4,0	4,6	121%
Полтавська	3,2	3,3	3,5	3,5	3,8	100%
Сумська	3,5	3,3	4,3	4,4	4,3	114%
Тернопільська	5,3	5,3	6,2	4,9	5,5	144%
Харківська	2,7	3,0	3,4	3,0	3,4	90%
Хмельницька	5,3	5,3	5,9	4,8	4,9	128%
Черкаська	4,3	4,6	3,7	3,7	4,7	124%
Чернігівська	4,1	4,3	4,6	4,3	4,3	113%
Україна	3,2	3,7	3,7	3,3	3,8	100%

Джерело: складено автором за даними Держстату України [17].

Поряд з урожайністю не менш важливим показником ефективного виробництва ячменю є його якість, яка формує додаткову вартість пивоварного зерна. Проте як свідчать наші дослідження, гідротермічний режим у період вегетації досить часто нівелює спрямовані саме в цьому напрямку зусилля виробника. За результатами моніторингу якості зібраного врожаю ячменю у 2015–2019 роках, значна частина його від 21 до 47 відсотків саме із-за погодних умов на превеликий жаль не відповідала вимогам специфікацій виробника солоду за вмістом білка в зерні (табл. 2).

Слід відзначити, що найбільше середнє значення вмісту білка у 2018 році мали західний регіон пивоварної зони – 11,9%, східний – 11,8%, центральний – 11,7%. У 2019 році: східний – 12,1%, центральний – 11,8, північний та західний – 11,5%. Щодо обсягів за п'ятирічний період 38% вирощеного зерна за вмістом білка вище 11,5% не відповідало вимогам специфікації покупця, кращі результати мали північний регіон – 30%, східний – 35%, гірші – центральний та західний – більше 40%.

Таблиця 2. Результати моніторингу якості ячменю за вмістом білка та крупності зерна урожаю 2015–2019 рр.**Table 2.** The results of barley quality monitoring by protein content and crop grain size during 2015–2019

Середньорічний обсяг тестованого ячменю, тис. тонн	Обсяг ячменю придатного для виробництва солоду, % від загального обсягу					Середнє значення, %				
	2015	2016	2017	2018	2019	2015	2016	2017	2018	2019
	З вмістом білка в межах специфікації: $\geq 9,0\%$ – $\leq 11,5\%$									
245	79%	73%	72%	43%	43%	10,4	10,8	10,7	11,7	11,5
	З крупністю в межах специфікації: $\geq 85\%$									
245	96%	76%	91%	99%	79%	93	87,4	92,2	94,4	86,1

Джерело: складено автором за даними моніторингу солодових компаній.

За показниками крупності зерна міжрічні коливання склали майже 9%, від 86,1% до 94,4%, міжрегіональні – від 4 до 10%, причому і західний і східний регіони мають однакові тенденції. Парадоксально, але найнижчою крупністю зерна у 2016 році в Чернігівській області – в середньому 80,7%, у 2019 році в західному регіоні – 86%. Проблеми крупності зерна пивоварного ячменю не обминули й урожай 2020 року: в значній частині господарств без винятку всіх регіонів України $\frac{3}{4}$ частини урожаю мали крупність нижче 85%. Близько 20 відсотків зерна поточного року мають вміст білка більше 11,5%, що також створює проблеми з його реалізацією за визначеним напрямком використання.

В окремі роки майже четверта частина врожаю пивоварного ячменю не закупасться солодовими підприємствами з причини недостатньої виповненості зерна та до сорока відсотків – із-за високого вмісту білка. В цих випадках сільгоспвиробник змушений, змінивши напрямок використання, реалізовувати ячмінь в якості фуражного за нижчими цінами, що негативно впливає на рентабельність його виробництва й партнерство у споріднених галузях.

На нашу думку, корінь цих проблем це, в першу чергу, несприятливі гідротермічні умови у фазу наливу зерна, внаслідок чого відмінно сформований за кушистістю продуктивний стеблостій, за високої конкуренції рослин не встигнувши закінчити дозрівання природнім способом, був запалений надмірно високими температурами червня. Причиною негативного впливу на формування якості другого порядку варто назвати не дотриманим співвідношенням між елементами живлення на користь більш дешевого азоту залежно від попередника й вологозабезпеченості ґрунту. Що саме погодно-кліматичні умови спричинили погіршення якості зерна, переконливо свідчать дані рисунків 1 та 2.

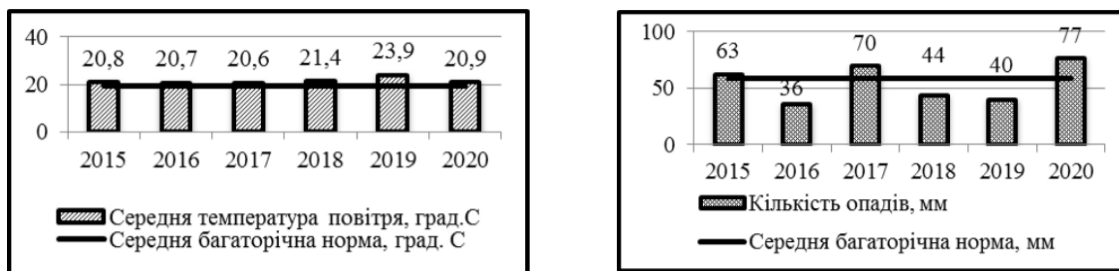


Рисунок 1. Гідротермічний режим у червні в 2015–2020 рр. (А – температура повітря, Б – кількість опадів)

Figure 1. Hydrothermal mode in June 2015–2020 (A – air temperature, B – rainfall)

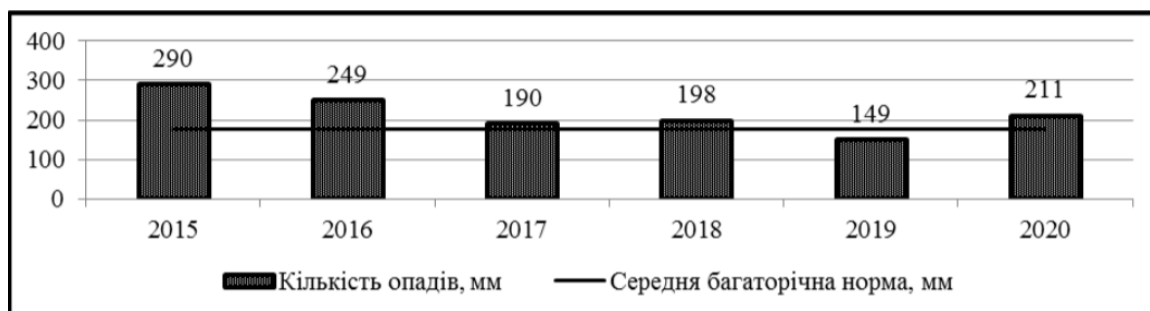


Рисунок 2. Середня кількість опадів упродовж березня–червня 2010–2019 рр., мм

Figure 2. Average rainfall for the period March–June 2010–2019, mm

Непередбачуваність впливу гідрометеорологічних факторів на пивоварну якість ячменю відчула значна кількість саме високотехнологічних господарств у 2020 році. Це вимагає детальнішої діагностики.

За результатами проведеного нами подекадного аналізу метеоданих за весь період вегетації впевнено робимо висновок, що погодні умови нинішнього року в період кушення та трубкування ячменю були оптимальними для реалізації біологічного потенціалу сортів.

Останнім часом ми звикли, що температурні показники в цей період перевищують багаторічні кліматичні норми, але і в квітні 2020 року, і в травні середньомісячна температура повітря на переважній більшості території зони вирощування пивоварного ячменю перебувала у межах 12–13°C, що прохолодніше за норми на 1–2°C (табл. 4).

Ячмінь вважається найбільш посухостійкою культурою порівняно з іншими. Проте після появи сходів потребує значної кількості вологи, що пов'язано із слабким розвитком кореневої системи й значними витратами її у фазі кушіння. Сумарна кількість опадів, яка випала за квітень, не перевищила і навіть не досягла рівня багаторічної кліматичної норми, що деякою мірою стримувало розвиток рослин [17;18]. Проте травневі дощі з лишком компенсували недолік стартової вологи, а у багатьох областях опади удвічі перевищили багаторічну норму (табл. 4). Найбільше опадів випало в третій декаді травня. Показник вологості повітря у травні 2020 року коливався від 62% до 73%, у 2019 році цей показник знаходився в межах 64–78% [15; 16].

Таблиця 3. Гідрометеорологічні умови вегетації ячменю врожаю 2020 року

Table 3. Hydrometeorological conditions of barley crop vegetation in 2020

	Квітень	Травень	Червень	Липень
Середня температура повітря				
Кліматична норма	8,5	14,7	18	19,4
2020	8,6	12,5	21,2	20,9
Відхилення	101%	85%	118%	108%
Максимальна температура				
2020	22,3	26,8	31,0	29,7
Місячна кількість опадів, мм				
Кліматична норма	44	57	78	81
2020	17,1	112,5	121,7	52,7
Відхилення	39%	197%	156%	65%

Складено автором за джерелом [15; 16].

Такі погодні умови травня сприяли буйному кущенню і трубкуванню рослин ячменю. У більшості господарств зони вирощування пивоварного ячменю посіви сформували від 510 до 960 продуктивних стебел.

Перша і друга декада червня також виявилися дощовими, включно на всій території України йшли опади з різною інтенсивністю: Харків – 35 мм, Суми і Чернігів по 60 мм, захід – 70–130 мм. Упродовж 2–9 днів третьої декади майже по всій території країни відзначалася нерівномірні опади. У західних та Житомирській областях середня їх кількість становила 121–163% норми (25–49 мм), у Харківській та Чернігівській областях декадна кількість опадів склала 29–50% норми, у Полтавській та Сумській областях – 58–71% норми (7–15 мм). На решті території кількість опадів була близькою до норми (17–34 мм) [15;16].

Зволоження ґрунту, за порівнянням, переважало показники 2019 року: у Харківській, Сумській, Чернігівській, Київській, Вінницькій, областях зволоження метрового шару було оптимальним (61–80 мм) та надлишковим – у західних (81–120 мм продуктивної вологи) [15; 16].

Середня температура повітря протягом другої декади червня на заході знаходилась у межах 19–21°C, на півночі – 22–23°C, у центральних та східних областях – 22–24°C. Середня температура повітря третьої декади червня виявилася на 2,4–4,4°C вищою за норму і становила плюс 19,7–24,6°C. Максимальна температура повітря у найжаркіші дні підвищувалася у західних областях до плюс 30–33, на решті території – до плюс 34–37°C. За місяць кількість днів із температурами вдень вище плюс 30°C у західних та Житомирській областях досягала 1–9, на решті території країни – 11–19 днів із температурами плюс 35°C та вище місяцями у південних, східних, центральних та північних областях становила 1–6 днів [15; 16].

Спекотна погода із періодичними дощами зумовлювали прискорений фазовий розвиток сільгоспкультур – із випередженням середніх багаторічних термінів на 1–2 тижні [16]. Дозрівання зерна відбувалося прискорено і саме це, на нашу думку, спричинило зниження вирівняності і крупності зерна ячменю. Встановлено, що особливо відчутним негативний вплив аномально високих температур на показник крупності зерна став на посівах, загущених внаслідок надвисокої кущистості та незбалансованого внесення мінеральних добрив на користь азоту. Слід зазначити, що навіть на посівах оптимальної норми висіву, внаслідок загущеності стеблостою, маса 1000 зерен, за нашими дослідженнями, складала 29–30 грам, на посівах оптимального стеблостою – 38–40 грам.

Наша гіпотеза, зроблена на підставі власних досліджень, ще раз підтверджує висновки провідних учених, що підвищена температура повітря у період від сходів до кінця кушіння, а також посуха перед колосінням сприяють збільшенню вмісту білка в зерні ячменю ярого. Високі температури в період наливу та молочної стиглості спричиняють зниження вирівняності й крупності зерна [13].

На підставі подекадного аналізу метеоданих і стану посівів робимо висновок, що найвразливішими періодами розвитку пивоварного ячменю є початок травня – фаза кушіння – трубкування та друга половина червня – фаза наливу зерна. Оптимальними формуючими пивоварну якість зерна є показники, наведені в таблиці 5.

Таблиця 4. Оптимальні погодні умови для розвитку пивоварного ячменю

Table 4. Optimal weather conditions for the malt barley development

Показник	Квітень	Травень	Червень	Липень
Середня температура повітря	8–8,5	14–14,5	16,0–17,0	18,0–19,0
Місячна кількість опадів, мм	35–50	55–65	60–80	65–85

Складено автором за результатами досліджень.

Негативний вплив погодних умов нинішнього року на пивоварну якість ячменю вкотре підтверджують значущість висновків О.С. Гораша про важливість управління процесами кушіння шляхом оптимізації норм висіву та збалансованого удобрення [4].

Для наочності впливу погодних факторів на економічну ефективність виробництва пивоварного ячменю проведемо порівняння результативності двох господарства одного агрокліматичного регіону різної інтенсивності технологій з виробництва пивоварного ячменю у 2020 році (табл. 3).

Таблиця 5. Залежність ефективності виробництва пивоварного ячменю від якості зерна, сформованої під впливом погодних факторів у 2020 році (на прикладі господарств північно-східного регіону України)**Table 5.** Dependence of the efficiency of malt barley production on the quality of grain formed under the influence of weather factors in 2020 (on the example of farms in the north-eastern region of Ukraine)

		Ресурсоощадна технологія	Інтенсивна технологія
Урожайність, т/га		4,7	6,0
Якість зерна		Крупність – 82,6%, дрібне зерно – 2,5%, вміст білку – 10,6%	Крупність – 30,7%, дрібне зерно – 16,9%, вміст білку – 13,4%
Товарність продукції, %		96%	0%
Виробничі витрати		13 354	19 249
Витрати на збут		1 206	0
Усього витрат		14 560	19 249
Виробнича собівартість		2 817	3 187
Повна собівартість		3 072	3 187
Використання зерна, т/га	Пивоварного використання	4,6	0
	Фуражного використання	0,2	6,0
Реалізаційна ціна, грн/т, без ПДВ	Пивоварного використання	5 200	0
	Фуражного використання	2 817	4 400
Всього валова виручка з 1 га, грн		24 195	26 576
Прибуток, грн/га		9 636	7 327
Рентабельність мінім., %		66%	38%
Втрачена вигода, грн/га		0	4 224

Джерело: складено автором за даними моніторингу.

Вищенаведені розрахунки свідчать, що в окремих випадках навіть високий рівень ресурсного забезпечення не в змозі гарантувати високу пивоварну якість ячменю. Абсурдність ситуації полягає в тому, що господарства, які здавалося б добросовісно дотримали всіх технологічних вимог до вирощування пивоварного ячменю, отримали урожай, очікуваний за розміром, але гірший за якість в порівнянні з господарствами традиційної технології виробництва. Недотримання навіть незначних, але надзвичайно важливих в екстремальних погодних умовах елементів технології інколи зводять нанівець прагнення землероба до прибуткової діяльності у сфері виробництва пивоварного ячменю, адже якість тут є визначальною складовою ефективності виробництва. Попереджаємо, що це не є тенденцією, проте змушує керівників частини господарств задуматися над доцільністю добраних технологій і обраного напрямку виробничої діяльності.

Протистояти або пом'якшувати негативний вплив ґрунтово-кліматичних факторів на формування якості зерна можливо шляхом розміщення посівів пивоварного ячменю в агрокліматично сприятливих зонах і науково-обґрунтованих сівоzmінах, добору дійсно пивоварних сортів зі стійкими ознаками солодових властивостей та застосування досконалих технологій зі збалансованими системами живлення й захисту рослин, залученням додаткового фінансування інновацій.

Висновки. Надзвичайно важливим фактором впливу на економічну ефективність виробництва пивоварного ячменю при несприятливих погодних умовах в період вегетації є досконалість застосованої в господарстві технології. Землероб, використовуючи різноманітні прийоми агротехніки, може впливати на рівень

врожайності й одночасно управляти процесом формування пивоварної якості зерна ячменю. Складовими ефективного виробництва в агротехнологічному плані є:

- підбір адаптованих до умов регіону сортів зі стійкими генетично зумовленими ознаками пивоварної якості;
- безперечне дотримання елементів технології, від яких значною мірою залежить, окрім врожайності, його пивоварна якість;
- розміщення в сівозміні з урахуванням особливостей кінцевого використання продукції;
- своєчасний і якісний обробіток ґрунту та дотримання оптимальних термінів посіву;
- оптимальна норма висіву, збалансоване внесення мінеральних добрив та інтегрований догляд за посівами;
- своєчасне й високоорганізоване збирання з одночасною, в потоці, доробкою зерна та якісне зберігання.

Пивоварний ячмінь – це особлива категорія зернової продукції, додаткова вартість якої формується лише завдяки якості й цільовому використанню. Що пивоварна якість є економічною категорією, немає найменшого сумніву, адже при поліпшенні якості зерна підвищується ціна реалізації продукції і, як наслідок, збільшується прибуток й рентабельність виробництва. Саме завдяки якості сільгосптоваровиробник отримує додатково надбавку від 15 до 30% від вартості звичайного кормового ячменю. Саме якість формує його додаткову вартість на всіх етапах ланцюжка фізіологічних та біохімічних перетворень від ячменю до солоду і пива.

Напрямок виробничої діяльності спрямований на вирощування пивоварного ячменю, всупереч погодним примхам, залишається економічно привабливим для сільгоспвиробника при диверсифікації ризиків за рахунок системи управління якістю шляхом удосконалення технології та оптимізації витрат.

Conclusions. An extremely important factor influencing the economic efficiency of malt barley production under adverse weather conditions during the growing season is the perfection of technology used in the economy. The farmer, using various methods of agricultural technology, can influence the level of crop yield and at the same time control the process of formation of the brewing quality of barley grain.

The components of efficient production in agro-technological terms are:

- selection of varieties adapted to the conditions of the region with stable genetically determined traits of brewing quality;
- obvious compliance with technology elements, significantly effecting not only productivity, but its brewing quality as well;
- location in crop rotation, taking into account the characteristics of the product end use;
- timely and high-quality tillage and compliance with optimal sowing dates;
- optimal sowing rate, balanced application of mineral fertilizers and integrated crop care;
- timely and highly organized harvesting with simultaneous grain processing and quality storage.

Brewing barley is a special category of grain products, which added value is formed only due to the quality and intended use. There is no doubt that brewing quality is an economic category, because when grain quality improves, the selling price of products increases and, as a result, profits and profitability of production increase. It is due to the quality of the agricultural producer receives the additional charge from 15 to 30% of the cost of ordinary feed barley. It is the quality that forms its added value at all stages of the chain of physiological and biochemical transformations from barley to malt and beer.

The direction of production activities aimed at malt barley cultivation, despite weather conditions, remains economically attractive to farmers with risk diversification due to quality management system by improving technology and optimizing costs.

Список використаної літератури

1. Кузіна В. Ю. Сорт – найрезультативніший засіб підвищення ефективності виробництва пивоварного ячменю. *Агросвіт*. 2020. № 15. С. 60–66. <https://doi.org/10.32702/2306-6792.2020.15.60>
2. Офіційний сайт Приватного акціонерного товариства “Українська галузева компанія по виробництву пива, безалкогольних напоїв та мінеральних вод «УКРПИВО». URL: <http://www.ukrpivo.com/> (дата звернення: 25.09.2020).
3. Гораш О. С. Обґрунтування зон вирощування пивоварного ячменю. *Вісник аграрної науки*. 2007. № 1. С. 24–29.
4. Гораш О. С., Хоміна В. Я. Управління процесом кушіння рослин ячменю. URL: <https://www.agronom.com.ua/upravlinnya-protsesom-kushhinnya-roslyn-yachmenyu/> (дата звернення: 23.09.2020).
5. Гораш О. С. Формування урожайності зерна ячменю ярового. *Науково-теоретичний журнал: вісник аграрної науки*. 2008. № 6. С. 25–27.
6. Дериглазова Г. М. Влияние природных и антропогенных факторов на урожай и качество зерна ярового ячменя. *Земледелие*. 2012. № 6. С. 43–45.
7. Камінська В. В., Шморгун О. В., Дудка О. Ф. Особливості формування елементів продуктивності сортів ячменю ярого в північній частині Лісостепу. *Землеробство*. 2012. № 6. С. 75–81.
8. Жемела Г. П., Шкурко В. С. Особливості впливу умов вирощування та сортових особливостей на крупність і вміст білка в зерні пивоварного ячменю. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2010. № 3. С. 10–13
9. Ионова Е. В. Продуктивность и устойчивость сортов ярового ячменя в условиях засухи. *Земледелие*. 2010. № 6. С. 43 с.
10. Климишена Р. І. Перспективи вирощування ячменю озимого на пивоварні потреби. *Вісник аграрної науки*. 2010. № 6. С. 73–74.
11. Лінчевський А. А. Ячмінь в умовах зміни клімату. *Насінництво*. 2013. № 12. С. 1–3.
12. Мірошниченко М. М. Ефективність засобів управління якістю зерна пивоварного ячменю на чорноземних ґрунтах Лівобережного Лісостепу. *Вісник ХНАУ: Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, ліс. господарство*. 2009. № 2. С. 83–87.
13. Хоконова М. Б. Влияние условий выращивания на качество пивоваренного ячменя. Сборник избранных статей Международной научной конференции «Высокие технологии и инновации в науке». Частное научно-образовательное учреждение дополнительного профессионального образования Гуманитарный национальный исследовательский институт «НАЦПРАЗВИТИЕ». 2019. С. 80–85.
14. Шкурко В. С. Вплив погодних умов на врожайність ячменю ярого і можливості прогнозування врожаїв. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2011. №4. С. 156–159.
15. Метеопост. Статистика погоди. Климатические данные по годам и месяцам. URL: <https://meteorpost.com/weather/climate/> (дата звернення: 22.09.2020).
16. Україна: метеорологічні умови третьої декади червня 2020 року – Укргідрометцентр. URL: <http://uga.ua/meanings/ukrayina-meteorologichni-umovi-tretoy-dekadi-chervnya-2020-roku-ukrgidrometeotsentr/> (дата звернення: 22.09.2020).
17. Державна служба статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/> (дата звернення: 24.09.2020).
18. Сташейко В. І. Розвиток сировинної бази пивоваріння в Україні. *Економіка АПК*. 2013. № 9. С. 25–31.

References

1. Kuzina V. Yu. (2020) Sort – nairezultatyvniishi zasib pidvyshchennia efektyvnosti vyrobnytstva pivovarnoho yachmeniu [Variety is the most effective means to increase the efficiency of brewery barley production]. *Ahrosvit*. No. 15, pp. 60–66. [In Ukrainian]. <https://doi.org/10.32702/2306-6792.2020.15.60>
2. Ofitsiyni sait Pryvatnoho aktsionernoho tovarystva “Ukrainska haluzeva kompaniia po vyrobnytstvu pyva, bezalkoholnykh napoiv ta mineralnykh vod “UKRPYVO” [Official site of the Private Joint-Stock Company “Ukrainian branch company for the production of beer, soft drinks and mineral waters” UKRPIVO “] Available at: <http://www.ukrpivo.com/> (accessed 25.09. 2020). [In Ukrainian].
3. Horash O. S., Khomina V. Ya. (2007) Upravlinnia protsesom kushchinnia roslyn yachmeniu [Substantiation of brewing barley growing zones]. *Visnyk aghrarnoi nauky*. No 1, pp. 24–29. [In Ukrainian].

4. Horash O. S., Khomina V. Ya. Upravlinnia protsesom kushchinnia roslyn yachmeniu [Management of the process of tillering barley plants]. Available at: <https://www.agronom.com.ua/upravlinnya-protsesom-kushhinnya-roslyn-yachmenyu/> (accessed 23.09. 2020). [In Ukrainian].
5. Horash O. S. (2008) Formuvannia urozhainosti zerna yachmeniu yarovoho [Formation of grain yield of spring barley]. *Naukovo-teoretychnyjzhurnal: visnykaghraranoi nauky*. No. 6, pp. 25–27. [In Ukrainian].
6. Deriglazova G. M. (2012) Vliyanie prirodnyh i antropogennyh faktorov na urozhaj i kachestvo zerna yarovogo yachmenya [Influence of natural and anthropogenic factors on the yield and grain quality of spring barley]. *Zemledelye*. No. 6, pp. 43–45. [In Russian].
7. Kaminska V. V., Shmorhun O. V., Dudka O. F. (2012) Osoblyvosti formuvannia elementiv produktyvnosti sortiv yachmeniu yaroho v pivnichnii chastyni Lisostepu [Features of formation of productivity elements of spring barley varieties in the northern part of the Forest-Steppe]. *Zemlerobstvo*. No. 6., pp. 75–81. [In Ukrainian].
8. Zhemela H. P., Shkurko V. S. (2010) Osoblyvosti vplyvu umov vyroshchuvannia ta sortovykh osoblyvostei na krupnist i vmist bilka v zerni pyvovarnoho yachmeniu [Features of the influence of growing conditions and varietal characteristics on the size and protein content in the grain of malting barley]. *Visnyk Poltavskoi derzhavno ahraranoi akademii*. No. 3, pp. 10–13. [In Ukrainian].
9. Ionova E. V. (2010) Produktivnost' i ustojchivost' sortov yarovogo yachmenya v usloviyah zasuhi [Productivity and resistance of spring barley varieties in drought conditions]. *Zemledelye*. No. 6, p. 43. [In Russian].
10. Klymyshena R. I. (2010) Perspektyvy vyroshchuvannia yachmeniu ozymoho na pyvovarni potreby [Prospects for growing winter barley for brewing needs]. *Visnyk ahraranoi nauky*. No. 6, pp. 73–74. [In Ukrainian].
11. Linchevskiy A. A. (2013) Yachmin v umovakh zminy klimatu [Barley in the conditions of climate change]. *Nasinnystvo*. No. 12, pp. 1–3. [In Ukrainian].
12. Miroshnychenko M. M. (2009) Efektyvnist zasobiv upravlinnia yakistiu zerna pyvovarnoho yachmeniu na chornozemnykh gruntakh Livoberezhnoho Lisostepu [Efficiency of means of quality control of malting barley grain on chernozem soils of the Left-Bank Forest-Steppe]. *Visnyk KhNAU: Gruntoznavstvo, ahrokhimiia, zemlerobstvo, lis. hospodarstvo*. No. 2, pp. 83–87. [In Ukrainian].
13. Hokonova M. B. (2019) Vliyanie uslovij vyrashchivaniya na kachestvo pivovarennoho yachmenya [Influence of growing conditions on the quality of malting barley]. *Sbornik izbrannykh statej Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii "Vysokie tekhnologii i innovacii v nauke". Chastnoe nauchno-obrazovatel'noe uchrezhdenie dopolnitel'nogo professiona'nogo obrazovaniya Gumanitarnyj nacionalnyj issledovatel'skij institut "NACRAZVITIE"*. P. 80–85. [In Russian].
14. Shkurko V. S. (2011) Vplyv pohodnykh umov na vrozhainist yachmeniu yaroho i mozhyvosti prohnozuvannia vrozhaiv [The influence of weather conditions on the yield of spring barley and the ability to predict yields]. *Visnyk Poltavskoi derzhavnoi ahraranoi akademii*. No. 4, pp. 156–159. [In Ukrainian].
15. Meteopost. Statistika pogody. Klimaticheskie dannye po godam i mesyacam [Meteopost. Weather statistics. Climatic data by year and month]. Available at: <https://meteopost.com/weather/climate/> (accessed 22.09. 2020). [In Russian].
16. Ukraina: meteorologichni umovy tretoi dekady chervnia 2020 roku – Ukrhidromettsentr [Ukraine: meteorological conditions of the third decade of June 2020 – Ukrhydromettsentr]. Available at: <http://uga.ua/meanings/ukrayina-meteorologichni-umovi-tretoi-dekadi-chervnya-2020-roku-ukrgidrometeotsentr/> (accessed 22.09. 2020). [In Ukrainian].
17. Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy [State Statistics Service of Ukraine] Available at: <http://www.ukrstat.gov.ua/> (accessed 24.09. 2020). [In Ukrainian].
18. Stasheiko V. I.(2013) Rozvytok syrovynnoi bazy pyvovarinnia v Ukraini [Development of raw material base of brewing in Ukraine]. *Ekonomika*. No. 9, pp. 25–31. [In Ukrainian].