

УДК 633.16:663.21

© 2010

*Жемела Г.П., доктор сільськогосподарських наук,  
Шкурко В.С., здобувач*

Полтавська державна аграрна академія

## ОСОБЛИВОСТІ ВПЛИВУ УМОВ ВИРОЩУВАННЯ ТА СОРТОВИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ НА КРУПНІСТЬ І ВМІСТ БІЛКА В ЗЕРНІ ПИВОВАРНОГО ЯЧМЕНЮ

*Рецензент – доктор сільськогосподарських наук, професор П.В. Писаренко*

*Проведено аналіз шести сортів пивоварного ячменю за крупністю (%), масою 1000 зерен та вмістом білка. Встановлено практично однаковий вплив сортових властивостей і погодних умов років вирощування на крупність (%) і вміст білка. Маса 1000 зерен залежала від комплексу погодних умов і сортових властивостей. Наявність сильної зворотної кореляції між крупністю (%) та вмістом білка в зерні ( $r = -0,80$ ) свідчить про необхідність отримання крупного зерна. Рекомендовано вирощувати для зони Лісостепу сорти пивоварного ячменю Джерзей, Маурітія та Ксанаду.*

**Ключові слова:** пивоварний ячмінь, крупність, вміст білка, сорт.

**Постановка проблеми.** Пивоварна промисловість України вже тривалий час демонструє високі показники економічного розвитку, постачаючи населенню широкий асортимент напоїв. Досить гостра конкуренція на цьому ринку вимагає від виробників постійного удосконалення і поліпшення власного продукту. В зв'язку з цим в Україні виникла гостра проблема забезпечення пивоварень власним якісним солодом. Сучасне рослинництво має у своєму арсеналі значну кількість сортів пивоварного ячменю, які володіють адаптивними властивостями, забезпечуючи отримання пивоварного зерна, навіть у зонах, які традиційно вважаються непридатними для його виробництва. Технології вирощування, розроблені для кожного сорту і конкретної зони, допоки що не завжди дають змогу отримати сировину з належними показниками якості – проблема полягає у впливі кліматичних умов, які складаються в Україні на період вегетації ячменю. Все це вимагає постійного коригування технологій, підбору пластичних сортів тощо.

**Аналіз основних досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання проблеми.**

У зерні пивоварного ячменю масова частка білка повинна становити не більше 11-11,5%, а крупність – не менше 85 і 70% залежно від першого чи другого класу відповідно [5]. Крупність

зерна – важливий технологічний показник, оскільки крупне зерно містить більше ферментів, які беруть участь у розщепленні полісахаридів; вирівняність зерна повинна бути не меншою 70% [7]. Із крупного зерна отримують світліший напій, ніж із дрібного, пиво має меншу гіркоту [1].

Вміст білка також відіграє одну з вирішальних ролей у формуванні якості кінцевого продукту. Високомолекулярні протеїни покращують піністість пива, але збільшують, одночасно, і його мутність, а низькомолекулярні – необхідні для утворення нових клітин дріжджів. Занадто низький вміст білка призводить до підвищення вмісту антоціангену, який теж викликає мутність пива. Ступінь розчинності білків може спричинити проблеми з переходом крохмалю у розчинну форму [9, 10]. Білковість зерна – сортова особливість. Вважається, що інтенсивні сорти мають вищий вміст білка в зерні. Зерно з вмістом білка близько 12,5% використовується для отримання сортів темного пива, які мають специфічний колір і аромат [6, 7]. У практиці пивоваріння використовується й високобілкове зерно, однак воно призводить до підвищення собівартості виробництва напоїв, оскільки знижується екстрактивність [3].

Для отримання високоякісної сировини необхідно поєднання трьох головних чинників: пивоварний сорт, ґрунтово-кліматичні умови й технологія вирощування [8]. Агрокліматичні умови можуть перекривати сортові відмінності, однак значення сорту при цьому не зменшується [2], оскільки від нього залежать адаптація рослин до несприятливих умов вирощування [4].

**Мета досліджень.** Метою досліджень було встановити вплив умов вирощування та сортових властивостей на формування крупності зерна і вмісту білка в ньому у сортів пивоварного ячменю: Пасадена, Престиж, Скарлет, Маурітія, Джерзей, Ксанаду, Целінка та Гетьман.

**Методика проведення досліджень.** Облікова площа ділянки – 25 м<sup>2</sup>, повторність досліду –

трьохкратна, дослід закладено методом рендомізації, згідно з вимогами методики польового дослід [4]. Крупність зерна визначали згідно з ГОСТом 13586.2 – 81, вміст білка визначали методом К'ельдаля. Статистичну обробку результатів експерименту проводили методами дисперсійного і кореляційного аналізу.

**Результати досліджень.** Відповідно до опису всі досліджувані сорти (придатні для вирощування в умовах України), відносяться до інтенсивного типу, маючи свої особливості й переваги. Так, зокрема, сорт Скарлет вважається одним із найкращих європейських пивоварних сортів, стійкий проти вилягання. Сорт Пасадена вирізняється винятковою вирівняністю стеблостою й одночасністю дозрівання. Особливістю Ксанаду є його придатність до вирощування в умовах континентального клімату, пластичність за строками сівби, що дозволяє отримувати придатне для пивоваріння зерно в умовах несприятливої весни. Екологічною пластичністю вирізняється французький сорт Целінка, що дає можливість культивувати його практично по всій території України, включаючи зону Степу. Особливістю вітчизняного сорту пивоварного ячменю Гетьман є його вибагливість до ранніх строків сівби і т.д. Таким чином, стислий аналіз сортових властивостей вказує на перспективність культури пивоварного ячменю в Україні.

Статистична обробка результатів експерименту показала, що крупність і вміст білка є властивостями, що контролюються генотипом сорту.

Доказом цього є значення коефіцієнтів варіації – показник крупності, коефіцієнт варіації знаходився в межах 2-5,6%, а вмісту білка –  $V = 2,6-8,5\%$ .

Середнє значення показників крупності та вмісту білка наведені в таблиці, з даних якої видно: всі сорти за вибраними показниками якості відповідають вимогам, що висуваються до зерна пивоварного ячменю. Незначне перевищення спостерігається за вмістом білка у сортів Пасадена, Ксанаду і Гетьман, однак воно було статистично недостовірним.

Водночас на прояв сортових властивостей значний вплив проявляли роки вирощування. Так, наприклад, у 2005-2007 роках спостерігався істотний вплив сорту на різницю за показниками крупності між сортами Пасадена і Джерзей (на рівні 2-3%). Незважаючи на таку, здавалося б, незначну перевагу, істотність різниці між сортами спостерігалася на високому статистичному рівні ( $p < 0,01$ ).

За вмістом білка між цими сортами також відмічали істотну різницю. У сорту Пасадена вміст білка знаходився в межах 11,1-12,5%, а в Джерзей – в межах 11,0-12,2% ( $HiP_{01} = 0,24\%$ ).

Детальна статистична обробка результатів експерименту методом дисперсійного аналізу дозволила встановити, що в роки досліджень 2005-2009 рр. сортові властивості мали практично такий же вплив на формування крупності зерна і вмісту білка в ньому, як і умови років вирощування.

**Показники крупності та вмісту білка сортів ячменю**

Сорт	Крупність, %	Маса 1000 зерен, г	Вміст білка, %
Маурітія	82,8	46,0	10,9
	84	42,0	10,9
	82,9	46,6	11,8
Пасадена	82	47,0	12,7
	83	46,0	12,3
	81,4	44,8	12,5
Джерзей	84,5	47,2	11,3
	83,4	46,8	11,8
	83,4	46,6	11,8
Ксанаду	83,7	47,2	12,7
	94	44,6	9,4
	94	44,0	9,6
Целінка	84,5	47,2	12,0
	84,8	47,2	12,1
	84,6	45,6	12,3
Гетьман	84,7	45,4	12,2
	83,8	44,0	12,7
	84,8	45,0	12,7
HiP <sub>0,5</sub>	4,4	-	-

Маса 1000 зерен належить до показників крупності, який залежить переважно від умов вирощування, і дещо менше – від сортових особливостей та сукупної дії цих факторів (рис.1).

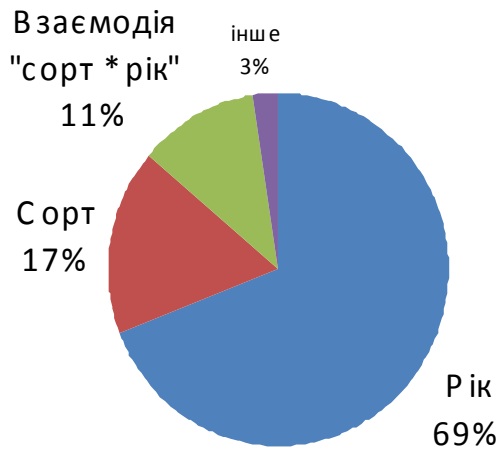


Рис. 1. Частка впливу факторів на формування маси 1000 зерен

Результати дисперсійного аналізу свідчать, що кращими для вирощування пивоварного ячменю в умовах Лісостепу є сорти Джерзей, Маурітія та Ксанаду, які характеризуються високим показником крупності зерна та нижчим вмістом білка.

Показники якості пивоварного ячменю необхідно розглядати в системі складних взаємозв'язків, які можуть різнитися за силою залежно від сорту чи умов вирощування. Обробка результатів досліджень методом кореляційного аналізу дала змогу встановити, що незалежно від умов вирощування слід вживати всіх заходів для отримання крупного виповненого зерна, оскільки між крупністю (%) та вмістом білка існує сильна кореляційна залежність (рис. 2).

Така закономірність дозволяє значно оптимізувати технологію вирощування ячменю для отримання високоякісного зерна для пивоварної промисловості за рахунок агротехнічних заходів та підбору сортів для вирощування.

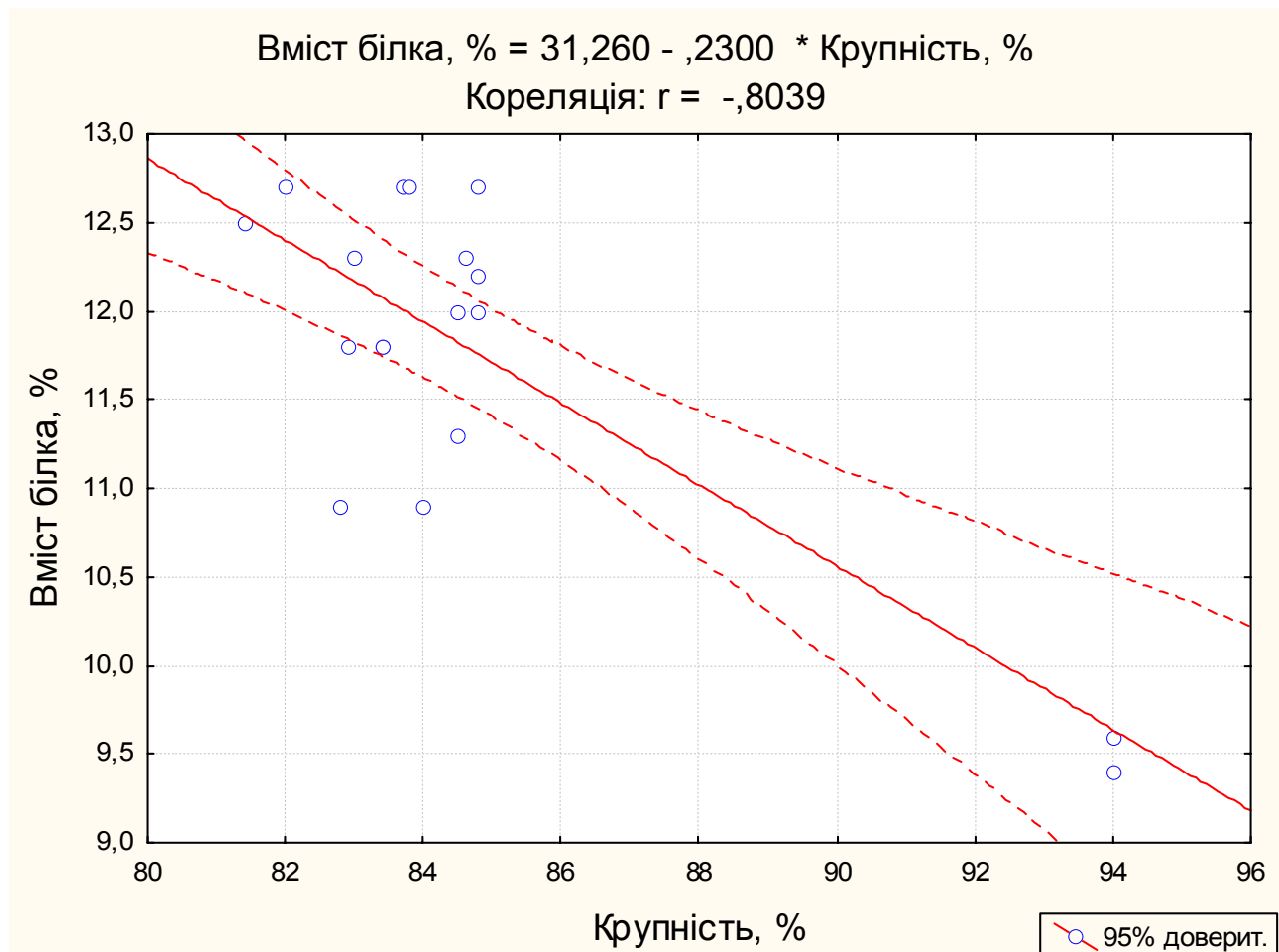


Рис. 2. Графік та рівняння регресії вмісту білка на крупність зерна пивоварного ячменю

**Висновки.** Проведені нами дослідження дозволили встановити певні закономірності формування крупності зерна пивоварного ячменю та вмісту білка в ньому:

1. Показники крупності зерна і вмісту білка є сортовими властивостями, що знаходяться під впливом умов вирощування, але визначальним у їх формуванні виступає сорт.

2. Маса 1000 зерен – показник, який в усі роки досліджень формувався під впливом сортових

властивостей, умов років вирощування та взаємодії факторів.

3. Наявність зворотної кореляції між показниками крупності та вмісту білка в зерні свідчить про необхідність отримання крупного зерна незалежно від умов вирощування, що забезпечить належну якість за вмістом білка.

4. Кращими в умовах Лісостепу для виробництва зерна пивоварного ячменю є сорти Джерзей, Маурітія та Ксанаду.

## БІБЛІОГРАФІЯ

1. Глуховцев В.В. Об оценке пивоваренных качеств ячменя / В.В. Глуховцев // Вестник РАСХН. – 2001. – №4. – С. 84-86.
2. Гриценко В.В. Семеноводство полевых культур / В.В. Гриценко, З.М. Коломина. – М.: Колос, 1984. – 272 с.
3. Догнал Л. Признаки и свойства пивоваренного ячменя / Л. Догнал // Пивоваренный ячмень: [Пер. с чешск.]. – М. 1961. – С. 364.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Доспехов Б.А. – М.: Колос, 1979. – 416 с.
5. ДСТУ 3769-98. Ячмінь. Технічні умови. – Введ. 01.07.98. – К.: Держстандарт України, 1998. – 8 с.
6. Коданев И.М. Повышение качества зерна / И.М. Коданев. – М.: Колос, 1976. – 304 с.
7. Кунцев В. Технология солода и пива: Моно-

графия. – С.-Пб.: Профессия, 2001. – 911 с.

8. Лихочвор В.В. Ячмінь (монографія) / В.В. Лихочвор, Р.Р. Проць, Я. Долсжал; Новаційний центр Львівського ДАУ. – Львів: НВФ «Українські технології», 2003. – 88 с.

9. Наумова К. Ячмінь продовольчий і кормовий / К. Наумова // Зерно і хліб. – 1999. – №1. – С. 32-33.

10. Роїк М. Оцінимо сорти ячменю за пивоварними якостями / М. Роїк, С. Фальківський, О. Гораш // Зерно і хліб. – 2004. – №2. – С. 30-31.

11. Соболев А.М. Запасание белка в семенах растений / А.М. Соболев / АН СССР. Институт физиологии растений им. К.А. Тимирязева. – М.: Наука, 1985. – 113 с.

12. Трофимовская А.Я. Ячмень / Трофимовская А.Я. – Л.: Колос, 1972. – 295 с.