

УДК 633.16 «321»: 631.559: 663.4

ГОРАШ О. С., доктор с.-г. наук, професор,

КЛИМИШЕНА Р. І., кандидат с.-г. наук, асистент

Подільський державний аграрно-технічний університет

e-mail: GorashAS@mail.ru, KlymyshenaRI@mail.ru

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ СТРУКТУРИ ВРОЖАЮ ЯРОГО ЯЧМЕНЮ

Показано закономірності управління елементами врожайності пивоварного ярого ячменю – кількістю продуктивних стебел, кількістю зерен колоса і масою крупної зернівки на основі застосування керованих факторів технології вирощування: норм застосування мінеральних добрив та норм висіву насіння.

Ключові слова: *ярий ячмінь, кількість продуктивних стебел, кількість зерен колоса, маса крупної зернівки, норми застосування мінеральних добрив, норми висіву насіння.*

Вступ. Кожний етап розвитку зернових культур за Ф. М. Куперман характеризується відповідними вимогами до комплексу зовнішніх умов. Встановлено, що температура і довжина дня впливають на диференціацію основних елементів урожайності ярого ячменю. Повільний вегетативний розвиток призводить до посиленого кушіння та формування більшої кількості колосків, а, відповідно, й зерен колоса, означений процес зумовлюється низькими температурами та коротким днем [1]. Внутрішній механізм цих явищ залежить від фізіологічно активних речовин, особливо гіберелінів та концентрації інгібіторів. За послідовністю у формуванні врожаю ярого ячменю спочатку досягається у розвитку максимальна кількість стебел, колосків, квіток і маса зернівки. Кількісне вираження компонентів урожайності відбувається неодноразово. Інтервали в реалізації складових елементів у формуванні врожаю

ярого ячменю дають можливість компенсувати на наступних етапах недоліки попередніх. За умови недостатнього розвитку першого елемента врожайності підсилюється реалізація наступних, і навпаки – при більшому вираженні попереднього послаблюється, тобто знижується, його кількість або маса. Це явище називають компенсацією елементів урожайності, а закономірності – законом компенсації, що у зернових культур забезпечує основу авторегуляції [1].

Доцільними є дослідження управління елементами врожайності в структурі врожаю на засадах застосування керованих факторів технології вирощування ярого ячменю. Вивчення закономірностей формування врожаю зернових культур проводили багато вчених [2–4]. Проте й досі не існує загальної теорії формування врожаю, яка б могла бути основою у рослинництві. Незважаючи на це, необхідність використання на практиці встановлених у дослідженнях закономірностей щодо пивоварного ячменю, де від маси зернівки залежить біохімічна якість вирощеного врожаю, є безперечною.

Мета досліджень – встановити закономірності формування врожаю пивоварного ярого ячменю за елементами структури врожайності залежно від впливу технологічних чинників: норм висіву насіння та норм застосування мінеральних добрив.

Матеріали і методика досліджень. Дослідження виконані на дослідному полі Подільського державного аграрно-технічного університету впродовж 2009–2011 рр. Ґрунт дослідних ділянок – чорнозем типовий на карбонатних лесованих суглинках. Вміст гумусу в шарі ґрунту 0–30 см визначений за методом Тюріна становить 3,5–4,0%, азоту лужногідролізованого (за Корнфілдом) – 100–120 мг/кг ґрунту, рухомого фосфору та обмінного калію (за Чиріковим) – відповідно 101–118 і 125–140 мг/кг ґрунту, сума ввібраних основ (за Каппеном-Гільковіця) – 30–36 мг-екв/100 г ґрунту, реакція ґрунтового розчину рН сольовий потенціометричним методом – 6,7–7,0 мг-екв/100 г ґрунту, гідролітична кислотність (за Каппеном) – 0,53–0,78 мг-екв/100 г ґрунту.

Для забезпечення ефективності польового досліду сівбу проводили вручну. Насіння високої якості розміщували на ущільнений природним шляхом ґрунт для забезпечення капілярного доступу води. Глибину загортання витримували близько 3 см, віддаль між насінинами в рядку становила 2,7; 2,2; 1,9; 1,7 см одне від одного у відповідності до норм висіву 250, 300, 350, 400 нас./м². Весняний обробіток ґрунту полягав у розпушуванні перед посівом лише на глибину загортання насіння. Застосовані варіанти удобрення: N₃₀P₄₅K₄₅, N₆₀P₉₀K₉₀, N₉₀P₁₂₀K₁₂₀. В дослідженнях використано сорт Скарлет. Строки сівби залежно від року досліджень кінець березня – початок квітня. Статистичний аналіз дослідних даних виконаний в пакеті Statistica 6.0 за методичними рекомендаціями [5].

Результати досліджень. У результаті проведених досліджень встановлено закономірність, за якою збільшення кількості продуктивних стебел на одиниці площі посіву в формуванні врожаю пивоварного ячменю супроводжується зниженням як озерненості колоса, так і маси крупної зернівки (табл. 1).

Таблиця 1

Закономірність змін елементів урожайності в структурі врожаю ярого ячменю, сорт Скарлет (середнє за 2009–2011 рр.)

Норма добрив, кг/га д.р.	Норма висіву насіння, шт./м ²	Показники структури врожаю			
		кількість продуктивних стебел, шт./м ²	кількість зерен колоса, шт.	маса крупної зернівки, мг	урожайність, т/га
N ₃₀ P ₄₅ K ₄₅	250	525	24,5	49,5	6,17
	300	574	24,0	48,9	6,54
	350	600	23,4	48,6	6,58
	400	625	23,0	48,0	6,54
N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀	250	640	24,2	49,0	7,32
	300	701	23,5	48,4	7,82
	350	739	22,8	48,2	7,89
	400	773	22,2	47,5	7,84
N ₉₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	250	748	23,7	47,5	8,24
	300	818	23,4	46,8	8,75
	350	856	22,6	46,6	8,81
	400	889	22,0	46,0	8,76

Кореляційна залежність кількості зерен колоса від кількості продуктивних пагонів становила $r = -0,76$, ступінь залежності показника від фактора варіації за визначеними коефіцієнтами детермінації – $R^2 = 0,58$.

Аналіз залежності маси крупної зернівки ячменю від кількості продуктивних стебел показав, що її параметри більшою мірою зумовлюються цим фактором впливу. Коефіцієнти кореляції та детермінації в роки проведення досліджень становили $r = -0,94$; $R^2 = 0,88$. Аналітична інтерпретація зв'язку емпіричних даних характеризується апроксимацією за встановленим рівнянням регресії $M_{кз} = 54,01979 - 0,00863 K_{пс}$. За прогнозом теоретичне значення маси крупної зернівки при збільшенні кількості продуктивних стебел ярого ячменю на 1 м^2 до 100 шт. призводить до зменшення її маси на 0,9 мг. Закономірність дії фактора як за дослідними, так і за розрахунковими даними наведена на *рисунку 1*.

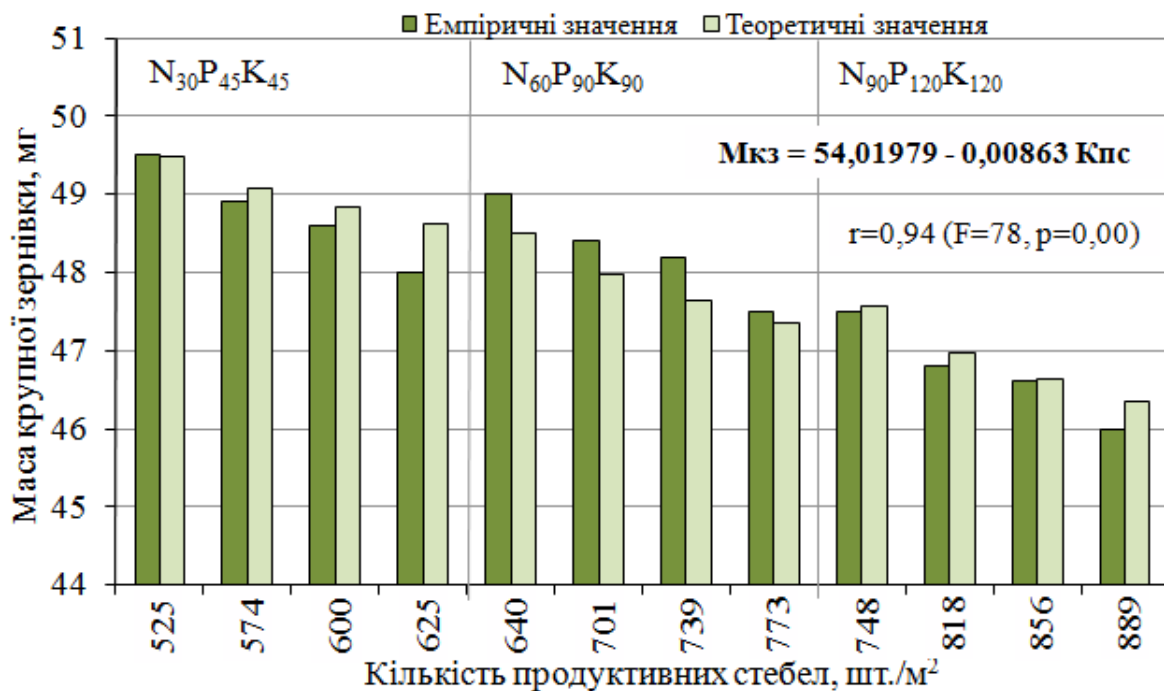


Рис. 1. Залежність маси крупної зернівки ячменю від кількості продуктивних стебел

Показаний вище аналіз доводить, що елементи врожайності в процесі формування врожаю ярого ячменю між собою тісно пов'язані. Важливим є те, що кількість продуктивних стебел одиниці площі посіву значною мірою

залежить від технологічних факторів, зокрема норм висіву насіння та внесення мінеральних добрив. Це практично надає можливість регулювати рівні елементів урожайності. Вище зазначені фактори істотно впливають на перший елемент урожайності – кількість продуктивних стебел. Встановлені за багаторанговим критерієм Дункана гомогенні групи показують, що технологічні чинники істотно різняться за дією кожного варіанта. Вони спричиняють закономірні зміни залежної від них величини. Отже, збільшення норм внесення мінеральних добрив і норм висіву насіння істотно сприяє формуванню більшій кількості продуктивних пагонів на одиниці площі посіву.

За результатами проведеного аналізу доведено, що дія технологічних факторів характеризується сильним сумісним впливом на перший елемент структури врожайності ярого ячменю. Встановлено коефіцієнт множинної кореляції $R_{y,xz} = 0,99$ та отримано регресійну модель з високою достовірністю залежності кількості стебел на одиниці площі посіву від впливу незалежних змінних, тобто норм внесення мінеральних добрив та норм висіву насіння, які є технологічно керованими. За розрахунками відхилення емпіричних даних від теоретичних знаходяться в межах допустимих значень: $K_{пс} = 172,7899 + 1,1711 NPK + 0,8160 Nв$.

Для оцінки адекватності встановлених регресійних моделей проведено аналіз графічного зображення дослідних і отриманих теоретичних значень залежної змінної, за яким спостерігається лінійний тренд, що добре описує закономірності зв'язків. Вид моделі за середніми трирічними даними показано на *рисунку 2*. Вище викладені результати обґрунтовують положення про те, що за умови однакового фону мінерального живлення можна формувати врожай високопродуктивних посівів ярого ячменю за різних рівнів кожного елемента урожайності. Важливо підкреслити, що змінюючи норму висіву насіння за умови 300, 350, 400 нас./м² формується урожай з різним ступенем реалізації маси крупної зернівки від якої залежить пивоварна якість вирощеної продукції, але рівень урожайності зерна при цьому залишається статистично однаковим.

Закономірність даних урожайності зерна за трьома складовими компонентами при вивченні впливу на них факторів – норм висіву насіння та норм внесення мінеральних добрив обґрунтовується встановленим рівнянням регресії: $Y = -20,9998 + 0,0120 K_{пс} + 0,4002 K_{зк} + 0,2255 M_{кз}$.

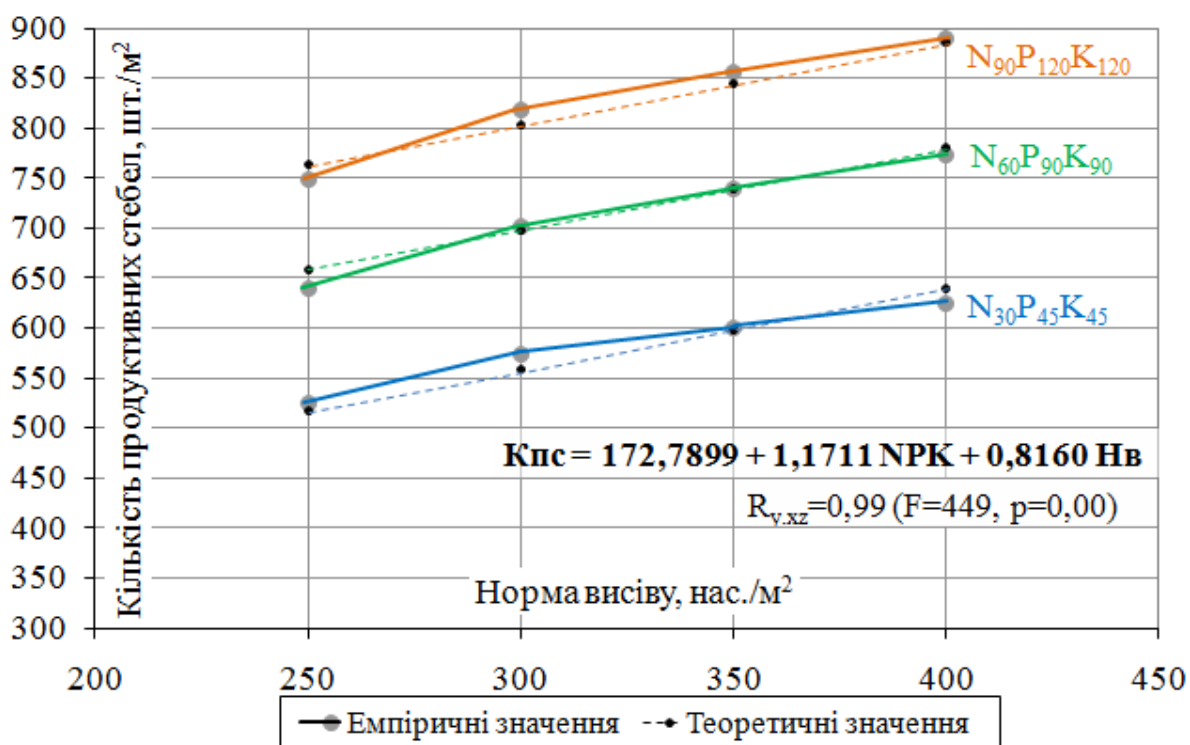


Рис. 2. Залежність кількості продуктивних стебел ячменю від норм внесення мінеральних добрив та норм висіву насіння

Отже, застосування мінеральних добрив та норм висіву насіння надає можливість за показаних градацій впливати на формування врожаю зерна ярого ячменю за різного рівня реалізації елементів урожайності відповідно до закону компенсації, який полягає в авторегуляції структурних компонентів.

Висновки. Доведено можливість управління реалізацією елементів урожайності зерна при вирощуванні пивоварного ярого ячменю внаслідок застосування мінеральних добрив та норм висіву насіння. За одних і тих же фонів мінерального живлення, норми висіву насіння призводять до змін кількості продуктивних стебел на одиниці площі посіву, кількості зерен колоса і маси крупної зернівки. Врожайність зерна при цьому за норм висіву 300, 350, 400 нас./м² залишається однаковою, при висіві 250 нас./м² знижується лише на 6–7%.

Список використаних літературних джерел

1. Петр И. Формирование урожая зерновых культур / И. Петр // В кн. : Формирование урожая основных сельскохозяйственных культур ; пер. с чеш. З. К. Благовещенской. – М. : Колос, 1984. – С. 107–108, 145–150.
2. Савицкий М. С. Биологические и агротехнические факторы высоких урожаев зерновых культур / М. С. Савицкий. – М. : Сельхозгиз, 1948. – 172 с.
3. Hänsel H. Physiologie der Ertragsbildung und die Züchtung auf Ertrag bei Getreide / H. Hänsel // Z. für Pflanzenzüchtung. – 1965. – P. 54, 97–110.
4. Petr J. Fyziologické aspekty tvorby výnosu u ozimého žita. Pěstování žita v horských a pahorských oblastech / J. Petr, V. Hodan. // Sborník ČVTS České Budějovice, 1974. – P. 1–12.
5. Ермантраут Е. Р. Статистичний аналіз агрономічних дослідних даних в пакеті Statistica 6.0 : методичні вказівки / Е. Р. Ермантраут, О. І. Присяжнюк, І. Л. Шевченко. – К., 2007. – 55 с.

Аннотация

Гораш А. С., Климишена Р. И.

Особенности формирования структуры урожая ярового ячменя

Показана закономерность управления элементами урожайности пивоваренного ярового ячменя – количеством продуктивных стеблей, количеством зерен в колосе и массой крупной зерновки на основании использования технологических факторов выращивания: норм внесения минеральных удобрений и норм высева семян.

Ключевые слова: *яровой ячмень, количество продуктивных стеблей, количество зерен в колосе, масса крупной зерновки, нормы внесения минеральных удобрений, нормы высева семян.*

Annotation

Gorash A S., Klymyshena R. I.

Features of formation of spring barley yield

It is shown regularities of control of elements of spring malting barley yield – the number of productive stems, number of grains spike and weight of large grains on the basis of growing technology-driven factors: the norms of application of fertilizers and seed standards.

Keywords: *spring barley, the number of productive stems, number of grains spike, weight of large grain, norms of fertilization, norms of seeding.*

Надійшла 23.06.2014