


УДК 633.15:631.51/.547

Особливості формування якісних показників зерна кукурудзи залежно від комплексу елементів технології вирощування

Поляков В.І.

Білоцерківський національний аграрний університет

 polyakov-vlad@ukr.net



Поляков В.І. Особливості формування якісних показників зерна кукурудзи залежно від комплексу елементів технології вирощування. Збірник наукових праць «Агробіологія», 2020. № 2. С. 132–138.

Poljakov V.I. Osoblyvosti formuvannja jakisnyh pokaznykiv zerna kukurudzy zalezno vid kompleksu elementiv tehnologii' vyroshhuvannja. Zbirnyk naukovykh prac' «Agrobiologija», 2020. № 2. pp. 132–138.

Рукопис отримано: 23.10.2020 р.

Прийнято: 06.11.2020 р.

Затверджено до друку: 24.11.2020 р.

doi: 10.33245/2310-9270-2020-161-2-132-138

Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень. Якість зерна кукурудзи, поряд з її урожайністю – надзвичайно важлива ознака, що визначає ефективність технології вирощування загалом. Оскільки те, на які цілі буде використано вирощене зерно, залежить від показників якості.

У статті наведено результати досліджень щодо особливостей формування якісних показників зерна гібридів кукурудзи залежно від густоти рослин та системи удобрення в умовах нестійкого зволоження Правобережного Лісостепу України.

Метою досліджень було виявлення впливу комплексу елементів технології вирощування на якісні показники зерна кукурудзи. Упродовж 2017–2019 рр. на дослідному полі навчально-виробничого центру Білоцерківського національного аграрного університету (Білоцерківський НАУ) проводили дослідження із застосуванням польового, розрахункового та статистичного методів.

Виявлено, що в середньому у досліді ранньостиглий гібрид кукурудзи ДН ПИВИХА (ФАО 180) мав уміст протеїну в зерні 9,96 %, а крохмалю – 72,26 %, у середньораннього гібрида ДН ОРЛИК (ФАО 280) протеїну було 9,08 %, а крохмалю – 73,55 %, тимчасом у середньостиглого гібрида ДН САРМАТ – відповідно 8,86 та 72,98 %. Максимальні значення вмісту протеїну в зерні гібрида ДН ПИВИХА (ФАО 180) були відмічені за застосування мінеральної системи удобрення, та густоти на час збирання рослин 55 тис. шт./га – 10,23 %. У гібрида ДН ОРЛИК максимальний вміст протеїну спостерігався також за мінеральної системи удобрення і передзбиральної густоти рослин 55 та 65 тис. шт./га. Аналогічні показники були отримані і для гібрида ДН САРМАТ. Максимальні показники вмісту крохмалю в зерні кукурудзи було отримано в усіх досліджуваних гібридів за передзбиральної густоти рослин 55 тис. шт./га та удобрення органічним добривом Organic compost, 7 т/га, що становили відповідно 73,40 % (ДН ПИВИХА), 74,20 % (ДН ОРЛИК) та 73,05 % (ДН САРМАТ).

За результатами визначення часток впливу чинників зафіксовано, що на формування вмісту протеїну на 32 % впливає система удобрення, водночас чинник гібрида залишається доволі вагомим – 25 %. Умови вегетаційного періоду визначають на 23 % цю ознаку, а густота на час збирання – на 15 %.

Уміст білка та крохмалю в зерні кукурудзи залежать не лише від біологічних особливостей гібридів, а й прямого впливу та взаємодії чинників досліджу: системи удобрення та густоти рослин, і їх реакції з умовами вирощування, що склались упродовж 2017–2019 років проведення досліджень.

Ключові слова: кукурудза, зерно, гібрид, система удобрення, густота рослин, вміст протеїну, вміст крохмалю.

На параметри якості зерна впливають елементи технології вирощування культури. Попри те, що гібриди мають біологічні норми якості, час від сівби до реалізації рослинами своєї генетичної формули доволі значний, а тому елементи технології значною мірою можуть вплинути на формування якості насіння кукурудзи.

Застосування науково обґрунтованих елементів технології вирощування кукурудзи передбачає не лише проведення всіх технологічних операцій у встановлені строки, а й відповідно до біологічних вимог рослин. Стабільному формуванню якості насамперед може перешкодити неконтрольований чинник – погода, що впливає як на доступність елементів живлення рослинами кукурудзи, так і інших елементів агротехніки. Характер перебігу погодних умов вегетаційного періоду вносить свої корективи, попри виконані вчасно усі агротехнічні операції, що негативно позначається на стані посівів загалом та якості отримуваної продукції зокрема.

Високий попит на зерно кукурудзи у світовому масштабі створює можливості її використання для перероблення на біопаливо, обсяги виробництва якого сягають 5–12 % від загальних обсягів споживання аналогічного палива [1–3]. За виробництва біоетанолу значну увагу приділяють вмісту крохмалю в зерні, а в харчовій промисловості найбільш цінним є зерно з високим вмістом протеїну та крохмалю [4–9].

Важливими параметрами якості зерна кукурудзи є вміст у ньому протеїну та крохмалю. Здебільшого кукурудза використовується для перероблення на харчові цілі, що й обумовлює наявність хороших показників якості. До складу зерна входять білки, вуглеводи, жири, мінеральні речовини, вітаміни. Найважливішу частину зерна кукурудзи становлять вуглеводи, їх частка може сягати 75–80 % [10–18]. Наразі більшість країн займається дослідженнями, які спрямовані на покращення показників якості зерна із застосуванням селекційно-генетичних та агротехнічних заходів [10–11].

Метою дослідження було виявлення впливу комплексу елементів технології вирощування на якісні показники зерна кукурудзи.

Матеріал і методи дослідження. Упродовж 2017–2019 рр. проводили власні дослідження на дослідному полі навчально-виробничого центру Білоцерківського національного аграрного університету (Білоцерківський НАУ), яке розташоване у зоні нестійкого зволоження Правобережного Лісостепу. Об'єктами досліджень були гібриди кукурудзи, рекомендовані для зони Лісостепу селекції ДУ Інститут зернових культур НААН України: ДН ПИВИХА, ФАО 180 (ранньостиглий), ДН ОРЛИК, ФАО 280 (середньоранній) та ДН САРМАТ, ФАО 380 (середньостиглий) та комплекс елементів технології вирощування.

ДН ПИВИХА

Простий модифікований гібрид (ФАО 180). Занесений до Реєстру сортів України з 2013 р., Казахстану – 2020 р.

Гібрид характеризується високою посухостійкістю, жаростійкістю та холодостійкістю і стабільною врожайністю. Особливості гібрида – висока технологічність та рентабельне насінництво. Має високу стійкість рослин під час перестою. Стійкість до пухирчастої сажки та стеблових гнилей висока.

Зони вирощування – Степ, Лісостеп, Полісся.

ДН ОРЛИК

Простий модифікований середньоранній гібрид (ФАО 280).

Занесений до Реєстру сортів з 2015 р.

Гібрид проявляє добру стійкість до вегетативного та стеблового вилягання, стійкий до враження основними хворобами і шкідниками, добре реагує на покращання умов вирощування, непогано переносить посуху, відмічається високою стабільністю врожаю зерна за роками.

Зони вирощування – Степ, Лісостеп, Полісся.

ДН САРМАТ

Простий середньостиглий гібрид (ФАО 380).

Занесений до Реєстру сортів рослин України з 2018 р., Республіки Казахстан – 2020 р.

Гібрид добре реагує на покращення умов розвитку – внесення мінеральних добрив, зрошення. Відзначається високою стійкістю до враження найбільш шкочинними хворобами і шкідниками – пухирчата і летюча сажка, фузаріоз, кукурудзяний метелик та ін. Підвищений вміст антоціану в стеблах дає змогу добре переносити короточасні весняні похолодання. Висока стійкість до вилягання (9 балів) зумовлює можливість пізнього збирання без значних втрат врожаю. Вирізняється помірно високою посухо- і жаростійкістю (8 балів). Формує високий врожай зеленої маси (до 60,0 т/га) з підвищеним вмістом сухих речовин (до 35 %), що дає змогу успішно використовувати гібрид для отримання високоякісного силосу.

Зони вирощування – Північний Степ, Лісостеп [19].

Система удобрення передбачала внесення:

1. $N_{240}P_{120}K_{40}$.
2. $N_{120}P_{60}K_{20}$ + 3,5 т Organic compost.
3. Organic compost, 7 т/га.
4. Гній 40 т/га.

Organic compost – це якісне універсальне органічне добриво (компост), з оптимальним співвідношенням поживних речовин, обеззаражене від збудників хвороб та насіння бур'янів. Маса частка органічної речовини – 540 г/кг, кислот-

ність (рН) – 8,3, вологість – 58,5%, азот загальний (N) – 25,5 г/кг, фосфор загальний (P₂O₅) – 9,3 г/кг, калій загальний (K₂O) – 40,7 г/кг.

Агрокліматичні показники у роки проведення досліджень різнилися від середньобагаторічних значень, однак загалом були сприятливими для росту та розвитку рослин кукурудзи.

Для проведення аналізу якості зерна застосовували загальноприйняті методики та стандарти. У відібраних зразках визначали вміст сирого протеїну – за кількістю загального азо-

ту (за К'ельдалем – ДСТУ 13496.4-93), крохмалю – за ДСТУ10845-91.

Статистичний аналіз даних дослідження проводили із застосуванням варіаційних, дисперсійних, кореляційних і регресійних методів з використанням прикладної комп'ютерної програми Statistica-6 [20].

Результати дослідження та обговорення.

Дані визначення якості зерна кукурудзи залежно від впливу чинників досліду, зокрема вмісту протеїну та крохмалю, наведено в таблиці 1.

Таблиця 1 – Якість зерна кукурудзи залежно від впливу чинників досліду, середнє за 2017–2019 рр., %

Гібрид	Густота на час збирання, тис. шт.	Система удобрення	Вміст протеїну	Вміст крохмалю
ДН ПИВИ-ХА, ФАО 180 (ранньо-стиглий)	55	N ₂₄₀ P ₁₂₀ K ₄₀	10,23	72,20
		N ₁₂₀ P ₆₀ K ₂₀ + 3,5 т Organic compost	10,05	72,98
		Organic compost, 7 т/га	9,89	73,40
		Гній 40 т/га	9,78	73,21
	65	N ₂₄₀ P ₁₂₀ K ₄₀	10,22	71,90
		N ₁₂₀ P ₆₀ K ₂₀ + 3,5 т Organic compost	10,00	72,86
		Organic compost, 7 т/га	9,81	73,00
		Гній 40 т/га	9,75	73,10
	75	N ₂₄₀ P ₁₂₀ K ₄₀	10,20	73,00
		N ₁₂₀ P ₆₀ K ₂₀ + 3,5 т Organic compost	9,87	71,92
		Organic compost, 7 т/га	9,79	72,80
		Гній 40 т/га	9,68	73,05
ДН ОРЛИК, ФАО 280 (середньо-ранній)	55	N ₂₄₀ P ₁₂₀ K ₄₀	9,18	73,12
		N ₁₂₀ P ₆₀ K ₂₀ + 3,5 т Organic compost	9,11	73,30
		Organic compost, 7 т/га	9,02	74,20
		Гній 40 т/га	8,95	74,12
	65	N ₂₄₀ P ₁₂₀ K ₄₀	9,18	73,01
		N ₁₂₀ P ₆₀ K ₂₀ + 3,5 т Organic compost	9,12	73,11
		Organic compost, 7 т/га	9,00	74,00
		Гній 40 т/га	8,90	73,98
	75	N ₂₄₀ P ₁₂₀ K ₄₀	9,07	73,15
		N ₁₂₀ P ₆₀ K ₂₀ + 3,5 т Organic compost	8,93	73,32
		Organic compost, 7 т/га	8,82	74,18
		Гній 40 т/га	8,71	74,05
ДН САРМАТ, ФАО 380 (середньостиглий)	55	N ₂₄₀ P ₁₂₀ K ₄₀	9,11	73,00
		N ₁₂₀ P ₆₀ K ₂₀ + 3,5 т Organic compost	8,87	72,80
		Organic compost, 7 т/га	8,74	73,05
		Гній 40 т/га	8,70	73,00
	65	N ₂₄₀ P ₁₂₀ K ₄₀	9,14	73,02
		N ₁₂₀ P ₆₀ K ₂₀ + 3,5 т Organic compost	8,89	72,75
		Organic compost, 7 т/га	8,78	73,00
		Гній 40 т/га	8,75	72,92
	75	N ₂₄₀ P ₁₂₀ K ₄₀	9,10	72,90
		N ₁₂₀ P ₆₀ K ₂₀ + 3,5 т Organic compost	8,84	72,40
		Organic compost, 7 т/га	8,69	72,81
		Гній 40 т/га	8,62	72,75
НІР _{0,05}			0,21	0,32

За результатами проведених багаторічних досліджень встановлено, що в середньому у досліді ранньостиглий гібрид кукурудзи ДН ПИВИХА (ФАО 180) мав уміст протеїну в зерні 9,96 %, а крохмалю – 72,26 %, в середньораннього гібрида ДН ОРЛИК (ФАО 280) протеїну було 9,08 %, а крохмалю – 73,55 %, тимчасом у середньостиглого гібрида ДН САРМАТ – відповідно 8,86 та 72,98 %. Якщо порівнювати отримані дані з результатами, визначеними установою-оригіном досліджуваних гібридів кукурудзи, то для гібрида ДН ПИВИХА оптимальними значеннями є вміст білка 10 %, а крохмалю – 73 %, для гібрида ДН ОРЛИК – 9 та 74 %, а для гібрида ДН САРМАТ – відповідно 9 та 73 %. Отримані в досліді значення наближаються, однак не повною мірою відповідають еталонним показникам. Це означає, що умови вирощування досліджуваних гібридів були потенційно сприятливими для реалізації ними свого генетичного потенціалу.

Максимальні значення вмісту протеїну в зерні гібрида ДН ПИВИХА (ФАО 180) були відмічені за застосування мінеральної системи удобрення та густоти на час збирання рослин 55 тис. шт./га – 10,23 %. У гібрида ДН ОРЛИК максимальний вміст протеїну спостерігався також за мінеральної системи удобрення і передзбиральної густоти рослин 55 та 65 тис. шт./га. Аналогічні показники були отримані і для гібрида ДН САРМАТ.

Максимальні показники вмісту крохмалю в зерні кукурудзи було отримано в усіх досліджуваних гібридів за передзбиральної густоти рослин 55 тис. шт./га та удобрення органічним добривом Organic compost, 7 т/га, що становили

відповідно 73,40 % (ДН ПИВИХА), 74,20 % (ДН ОРЛИК) та 73,05 % (ДН САРМАТ).

Отже, застосування мінеральної системи удобрення ($N_{240}P_{120}K_{40}$) сприяло незначному тенденційному підвищенню вмісту протеїну в зерні кукурудзи, що в частині випадків було в межах похибки досліду ($HP_{0,05}$). За застосування органічних систем удобрення дещо підвищувався вміст у насінні кукурудзи крохмалю. Однак більше відмінності в закономірностях прояву зростання вмісту білка та крохмалю залежали від густоти рослин на час збирання. Адже в більш загущених посівах можна сформулювати вищий рівень продуктивності, особливо у разі висівання сортів кукурудзи що мало або не куцяться взагалі. А от за створення більш оптично світлонепроникного агрофітоценозу, менш ефективно працює фотосинтетичний апарат рослин кукурудзи. Отже, комплекс впливу цих чинників у кінцевому підсумку позначається на якості зерна кукурудзи.

Результати багатофакторного дисперсійного аналізу з визначення частки впливу чинників на вміст протеїну в зерні кукурудзи зображено на рисунку 1.

За результатами визначення часток впливу чинників можна стверджувати, що на формування вмісту протеїну на 32 % впливає система удобрення, водночас чинник гібрида залишається доволі вагомим – 25 %. Умови вегетаційного періоду визначають на 23 % цю ознаку, а густота на час збирання – на 15 %.

Результати багатофакторного дисперсійного аналізу з визначення частки впливу чинників на вміст крохмалю в зерні кукурудзи зображено на рисунку 2.

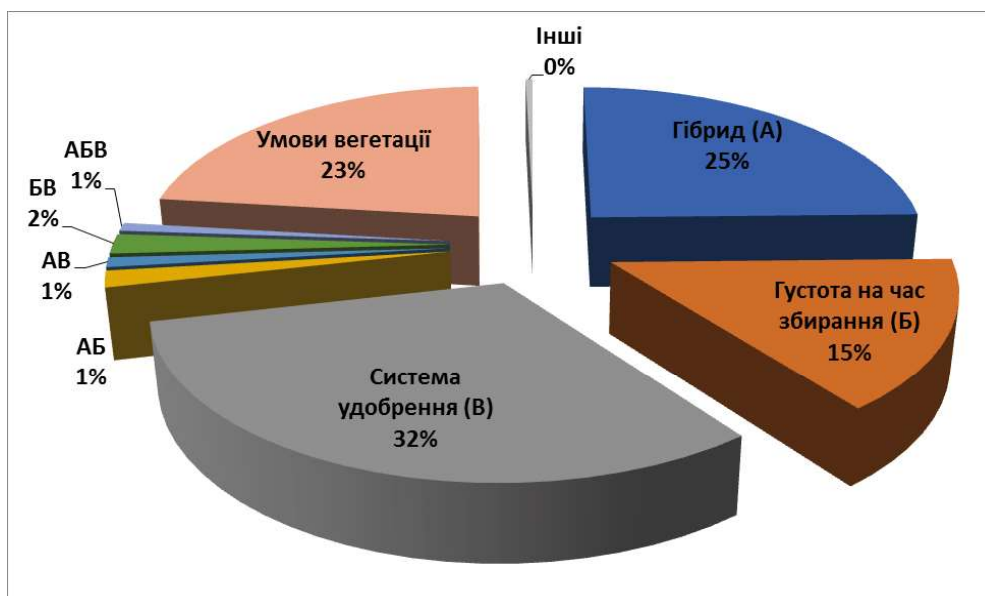


Рис 1. Частка впливу чинників на вміст протеїну в зерні кукурудзи.

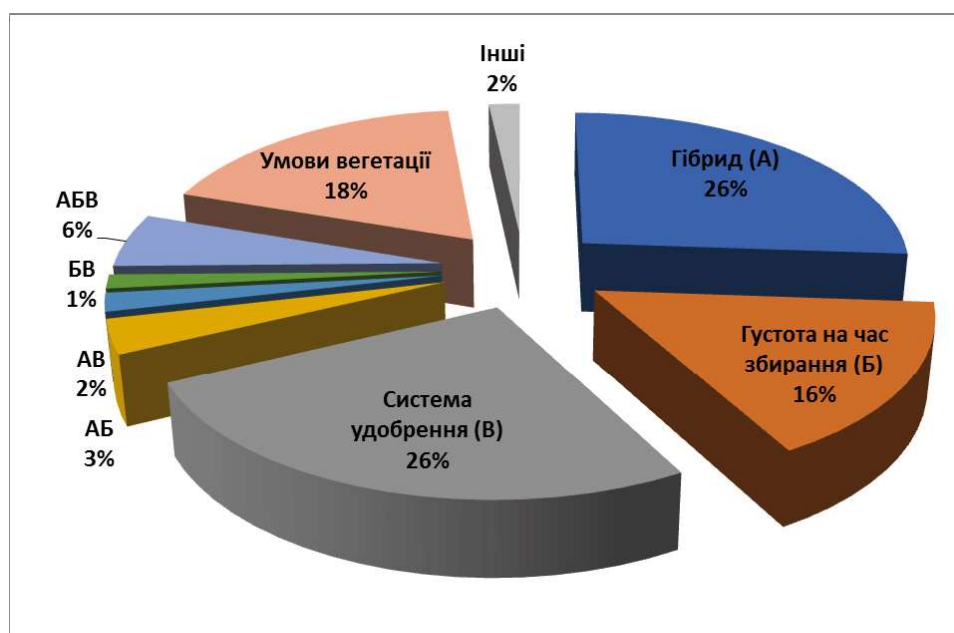


Рис. 2. Частка впливу чинників на вміст крохмалю в зерні кукурудзи.

Порівняно з даними, отриманими за вмістом протеїну, частка впливу чинників на вміст крохмалю в зерні має дещо менші значення для системи удобрення (26 %), а також відносно зниження впливу умов вегетації до 18 %. Загалом частки впливу гібридів та густоти на час збирання були аналогічними попередньому чиннику.

Висновки. Застосування мінеральної системи удобрення сприяло незначному зростанню вмісту протеїну в зерні кукурудзи. Максимальний вміст крохмалю отримано за

передзбиральної густоти рослин 55 тис. шт./га та удобрення органічним добривом Organic compost, 7 т/га, відповідно 73,40 % (ДН ПИ-ВИХА), 74,20 % (ДН ОРЛИК) та 73,05 % (ДН САРМАТ).

Отже, вміст білка та крохмалю в зерні кукурудзи залежать не лише від біологічних особливостей гібридів, а й прямого впливу та взаємодії чинників досліджуваної системи удобрення та густоти рослин, і їх реакції з умовами вирощування, що склались упродовж 2017–2019 років проведення досліджень.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Анализ мирового рынка кукурузы, используемой для производства биоэтанола. URL: <http://bio-energy.com.ua>.
2. Производство биоэтанола создаст дополнительный спрос. URL: <http://www.rbc.ua>.
3. Производство и рынок биотоплива в Украине. URL: <http://www.rtp.com.ua>.
4. Глушко Т.В., Войташенко Д.П. Урожайність та якість зерна кукурудзи під впливом біопрепаратів в умовах зрошення Південного Степу України. Зрошуваче землеробство. 2013. Вип. № 59. С. 44–47.
5. Hallauer A.R., Russell W.A., Lamkey K.R. Corn breeding. Corn and Corn improvement; Sprague G.F., Dumbley J.W. (eds). Wisconsin, 1988. P. 463–564.
6. Bhatt P.S. Response of sweet corn hybrid to varying plant densities and nitrogen levels. African Journal of Agricultural research. 2012. No. 7 (46). P. 6158–6166.
7. Sweet corn: organic production / Diver S. et al. ATTRA, 2008. 24 p.
8. Effect of planting methods, seed density and nitrogen phosphorus (NP) fertilizer levels on sweet corn (*Zea mays* L.) / Mohammad A. et al. Journal of Research (Science). 2006. Vol. 17, No. 2. P. 83–89.
9. Производство и рынок биотоплива в Украине. URL: <http://www.rtp.com.ua>.
10. Изменчивость показателей качества зерна у гибридов кукурузы различных групп спелости / Марченко Т.Ю. та ін. Переработка и управление качеством сельскохозяйственной продукции: международ. науч.-практ. конф.: тезы док. Минск, 2013. С. 17–19.
11. Соколовська І.М., Дем'янова Г.В. Урожайність та якість основної й додаткової продукції харчових підвидів кукурудзи. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2011. № 1. С. 59–62.
12. Конопля М.І., Маслійов С.В., Шевченко В.А. Агроекологічні аспекти вирощування кукурудзи на харчові потреби. Збірник наукових праць ЛНАУ. 2004. № 36 (48). С. 50–55.
13. Досягнення та перспективи селекції кукурудзи для умов зрошення / Лавриненко Ю.О. та ін. Вісник аграрної науки. 2014. № 9. С. 72–76.
14. Лавриненко Ю.О., Рубан В.Б., Михайленко В.Б. Наукове обґрунтування технології вирощування кукурудзи при краплинному способі поливу: монографія. Херсон: Айлант, 2014. 198 с.

15. Агротехнологические аспекты формирования продуктивности гибридов кукурузы на орошаемых землях юга Украины / Гож А.А. та ін. Современные энерго- и ресурсосберегающие, экологически устойчивые технологии и системы сельскохозяйственного производства. Рязань, 2014. Вып. 11. С. 33–37.

16. Науково-практичні рекомендації з технології вирощування кукурудзи в умовах зрошення Південного Степу України / Вожегова Р.А. та ін. Херсон. 2015. 104 с.

17. Херсонські гібриди кукурудзи для зрошуваного землеробства / Гож О.А. та ін. Наукові засади ефективного ведення степового землеробства в умовах змін клімату: збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної конференції, 28–29 травня 2015 р. Херсон: Грін Д.С., 2015. С. 127–132.

18. Окселенко О.М. Удосконалення елементів технології вирощування кукурудзи цукрової в умовах Північної підзони Степу України: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук: 06.01.09. Дніпропетровськ, 2012. 20 с.

19. Каталог гібридів кукурудзи Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН / за ред. Вченої ради Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН. Харків, 2013. 68 с.

20. Ермантраут Е.Р., Присяжнюк О.І., Шевченко І.Л. Статистичний аналіз агрономічних дослідних даних в пакеті Statistica – 6: методичні вказівки. Київ, 2007. 55 с.

REFERENCES

1. Analiz mirovogo rynku kukuruzy, ispol'zuemoj dlja proizvodstva biojetanola [Analysis of the world market of corn used for the production of bioethanol]. Available at: <http://bio-energy.com.ua>.

2. Proizvodstvo biojetanola sozdast dopolnitel'nyj spros [Bioethanol production will create additional demand]. Available at: <http://www.rbc.ua>.

3. Proizvodstvo i rynek biotopliva v Ukraine [Production and market of biofuels in Ukraine]. Available at: <http://www.rtp.com.ua>.

4. Glushko, T.V., Vojtashenko, D.P. (2013). Urozhajnist' ta jakist' zerna kukurudzy pid vplyvom biopreparativ v umovah zroshennja Pivdenного Stepu Ukrainy [Yield and quality of corn grain under the influence of biological products under irrigation of the Southern Steppe of Ukraine]. Zroshuvane zemlerobstvo [Irrigated agriculture]. Issue 59, pp. 44–47.

5. Hallauer, A.R., Russell, W.A., Lamkey, K.R. (1988). Corn breeding. Corn and Corn improvement; Sprague G.F., Dumbley J.W. (eds). Wisconsin. pp. 463–564.

6. Bhatt, P.S. (2012). Response of sweet corn hybrid to varying plant densities and nitrogen levels African Journal of Agricultural research. no. 7 (46), pp. 6158–6166.

7. Diver, S., Kuepper, G., Sullivan, P., Adam, K. (2008). Sweet corn: organic production. ATTRA. 24 p.

8. Mohammad, A., Abdul, R., Rehmat, U., Muhammad, R. (2006). Effect of planting methods, seed density and nitrogen phosphorus (NP) fertilizer levels on sweet corn (*Zea mays* L.). Journal of Research (Science). Vol. 17, no. 2, pp. 83–89.

9. Proizvodstvo i rynek biotopliva v Ukraine [Production and market of biofuels in Ukraine]. Available at: <http://www.rtp.com.ua>.

10. Marchenko, T.Ju., Lashyna, M.V., Glushko, T.V. (2013). Yzmenchivost' pokazatelej kachestva zerna u gybrydov kukuruzy razlychnyh grupp spelosty [Variability

of grain quality indicators in corn hybrids of different maturity groups]. Pererabotka u upravlenye kachestvom sel'skohozjajstvennoj produkcyy produkcyy: mezhdunarod. nauch.-prakt. konf.: tezy dok [Processing and quality management of agricultural products: international scientific and practical conference: abstracts]. Minsk, pp. 17–19.

11. Sokolovs'ka, I.M., Dem'janova, G.V. (2011). Urozhajnist' ta jakist' osnovnoi' j dodatkovoi' produkcii' harchovyh pidvydiv kukurudzy [Yield and quality of the main and additional products of food subspecies of corn]. Visnyk Poltav's'koi' derzhavnoi' agrarnoi' akademii' [Bulletin of the Poltava State Agrarian Academy], no. 1, pp. 59–62.

12. Konoplja, M.I., Maslijov, S.V., Shevchenko, V.A. (2004). Agroekologichni aspekty vyroshhuvannja kukurudzy na harchovi potreby [Agroecological aspects of growing corn for food needs]. Zbirnyk naukovyh prac' LNAU [Collection of scientific works of LNAU], no. 36 (48), pp. 50–55.

13. Lavrynenko, Ju.O. (2014). Dosjagnennja ta perspektyvy selekcii' kukurudzy dlja umov zroshennja [Achievements and prospects of maize breeding for irrigation conditions]. Visnyk agrarnoi' nauky [Bulletin of Agricultural Science], no. 9, pp. 72–76.

14. Lavrynenko, Ju.O., Ruban, V.B., Myhajlenko, V.B. (2014). Naukove obg'runtuvannja tehnologii' vyroshhuvannja kukurudzy pry kraplynnomu sposobi polyvu: monografija [Scientific substantiation of technology of cultivation of corn at a drop way of watering]. Kherson, Ajlant, 198 p.

15. Gozh, A.A., Lavrinenko, Ju.A., Marchenko, T.Ju., Glushko, T.V. (2014). Agrotehnologicheskie aspekty formirovanija produktivnosti gibridov kukuruzy na oroshaemyh zemljah juga Ukrainy. Sovremennye jenergo-i resursosberegajushhie, jekologicheski ustojchivye tehnologii i sistemy sel'skohozjajstvennogo proizvodstva [Agrotechnological aspects of formation of productivity of corn hybrids on irrigated lands of the south of Ukraine. Modern energy and resource-saving, environmentally sustainable technologies and systems of agricultural production]. Ryazan, Issue 11, pp. 33–37.

16. Vozhegova, R.A., Lavrynenko, Ju.O., Gozh, O.A. (2015). Naukovo-praktychni rekomendacii' z tehnologii' vyroshhuvannja kukurudzy v umovah zroshennja Pivdenного Stepu Ukrainy [Scientific and practical recommendations on the technology of growing corn under irrigation of the Southern Steppe of Ukraine]. Kherson, 104 p.

17. Gozh, O.A., Lavrynenko, Ju.O., Glushko, T.V., Marchenko, T.Ju., Sova, R.S. (2015). Herson's'ki gibrydy kukurudzy dlja zroshuvanogo zemlerobstva [Kherson hybrids of corn for irrigated agriculture]. Naukovi zasady efektyvnogo vedennja stepovogo zemlerobstva v umovah zmin klimatu: zbirnyk materialiv Mizhnarodnoi' naukovopraktychnoi' konferencii', 28-29 travnja 2015 r. [Scientific principles of effective steppe agriculture in the conditions of climate change: proceedings of the International Scientific and Practical Conference, May 28–29, 2015]. Kherson, Grin' D.S., pp. 127–132.

18. Okselenko, O.M. (2012). Udokonalennja elementiv tehnologii' vyroshhuvannja kukurudzy cukrovoi' v umovah Pivnichnoi' pidzony Stepu Ukrainy: avtoref. dys. kand. s.-g. nauk: 06.01.09 [Improving the elements of technology for growing sweet corn in the Northern subzone of the Steppe of Ukraine: abstract of the dissertation of the Candidate of Agricultural sciences]. Dnipropetrovsk, 20 p.

19. Katalog gibrydiv kukurudzy Instytutu roslynnyctva im. V.Ja. Jur'jeva NAAN / za red. Vchenoi' rady Instytutu roslynnyctva im. V.Ja. Jur'jeva NAAN [Catalog of corn hybrids of the Institute of Plant Breeding. V.Ya. Yuriev NAAS]. Kharkiv, 2013, 68 p.

20. Ermantraut, E.R., Prysazhnyuk, O.I., Shevchenko, I.L. (2007). Statystychnyj analiz agronomichnyh doslidnyh danyh v paketi Statistica – 6: metodychni vказivky [Statistical analysis of agronomic research data in the package Statistica – 6]. Kyiv, 55 p.

Особенности формирования качественных показателей зерна кукурузы в зависимости от комплекса элементов технологии выращивания

Поляков В.И.

В статье приведены результаты исследований об особенностях формирования качественных показателей зерна гибридов кукурузы в зависимости от густоты растений и системы удобрения в условиях неустойчивого увлажнения Правобережной Лесостепи Украины.

Целью исследований было изучение влияния комплекса элементов технологии выращивания на качественные показатели зерна кукурузы. В течение 2017–2019 гг. на опытном поле учебно-производственного центра Белоцерковского национального аграрного университета (Белоцерковский НАУ) проводили исследования с применением полевого, расчетного и статистического методов.

Выявлено, что в среднем в опыте раннеспелый гибрид кукурузы ДН Пивиха (ФАО 180) имел содержание протеина в зерне 9,96 %, а крахмала – 72,26 %, в среднераннего гибрида ДН ОРЛИК (ФАО 280) протеина было 9,08 %, а крахмала – 73,55 %, в то время как у средне-спелого гибрида ДН САРМАТ – соответственно 8,86 и 72,98 %. Максимальные значения содержания протеина в зерне гибрида ДН Пивиха (ФАО 180) были отмечены при применении минеральной системы удобрения и густоты растений 55 тыс. шт./га – 10,23 %. Гибрид ДН ОРЛИК показал максимальное содержание протеина также при минеральной системе удобрения и предуборочной густоте растений 55 и 65 тыс. шт./га. Аналогичные показатели были получены и для гибрида ДН САРМАТ. Максимальные показатели содержания крахмала в зерне кукурузы было получено во всех исследуемых гибридов при предуборочной густоте растений 55 тыс. шт./га и удобрении органическим удобрением Organic compost, 7 т/га, что составляло соответственно 73,40 % (ДН Пивиха), 74,20 % (ДН ОРЛИК) и 73,05 % (ДН САРМАТ).

По результатам определения долей влияния факторов зафиксировано, что на формирование содержания протеина на 32 % влияет система удобрения, в то же время фактор гибрид остается достаточно весомым – 25 %. Условия вегетационного периода определяют на 23 % этот признак, а густота на сборе – на 15 %.

Содержание белка и крахмала в зерне кукурузы зависят не только от биологических особенностей гибридов, но и прямого воздействия и взаимодействия

факторов опыта: системы удобрения и густоты растений, и их реакции с условиями выращивания, которые сложились на протяжении 2017–2019 годов проведения исследований.

Ключевые слова: кукуруза, зерно, гибрид, система удобрения, густота растений, содержание протеина, содержание крахмала.

Features of quality indicators of corn grain formation depending on the complex of elements of growing technology

Polyakov V.

The article presents the results of research on the peculiarities of the grain quality indicators of corn hybrids formation depending on plant density and fertilizer system in conditions of unstable moisture in the right bank of Forest-steppe zone of Ukraine.

The aim of the research was to identify the influence of a set of elements of cultivation technology on the quality of corn grain. During 2017–2019, research using field, calculation and statistical methods was conducted in the research field of the training and production center of Bila Tserkva National Agrarian University (Bila Tserkva NAU).

It was found that on average in the experiment, the early-ripening hybrid of DN PIVYHA corn (FAO 180) had a protein content in grain of 9.96 % and starch – 72.26 %, in the middle-early hybrid of DN ORLYK (FAO 280) protein was 9.08 %, and starch – 73.55 %, while the medium-ripe hybrid DN SARMAT, respectively, 8.86 % and 72.98 %. The maximum values of protein content in the grain of the hybrid DN PIVYHA (FAO 180) were noted by us for the use of mineral fertilizer system and density at the time of harvesting 55 thousand pieces/ha – 10.23 %. However, in the DN ORLYK hybrid, the maximum protein content was also observed for the mineral fertilizer system and for the pre-harvest density of plants of 55 and 65 thousand units/ha. Similar figures were obtained for the hybrid DN SARMAT. The maximum indicators of starch content in corn grain were obtained by us in all studied hybrids at pre-harvest plant density of 55 thousand units/ha and fertilizer with organic fertilizer Organic compost, 7 t/ha, which were respectively 73.40 % (DN PIVYHA) 74.20 % (DN ORLYK) and 73.05 % (DN SARMAT).

According to the results of determining the proportions of the influence of factors, it is recorded that the formation of protein content by 32 % is influenced by the fertilizer system, while the hybrid factor remains quite significant – 25 %. It is determined that the conditions of the growing season determine this trait by 23 %, and the density at the time of harvest by 15 %.

The content of protein and starch in corn grain depends not only on the biological characteristics of hybrids but also on the direct influence and interaction of experimental factors: fertilizer systems and plant density and their reaction to growing conditions developed during 2017–2019.

Key words: corn, grain, hybrid, fertilizer system, plant density, protein content, starch content.



Copyright: Поляков В.И. © This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

