

УДК 635.21:006.015.5:631.82

DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2022.126.2>

## ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ БУЛЬБ КАРТОПЛІ ЗА ЛОКАЛЬНОГО ВНЕСЕННЯ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРІВ

**Бикін А.В.** – д.с.-г.н., професор, член-кореспондент Національної академії аграрних наук України,

завідувач кафедри агрохімії та якості продукції рослинництва імені О.І. Душечкіна, Національний університет біоресурсів і природокористування України,

**Панчук Т.В.** – аспірант агрохімії та якості продукції рослинництва ім. О.І. Душечкіна

Національний університет біоресурсів і природокористування України

У статті наведено результати досліджень щодо вивчення впливу розкидного способу внесення з нормою  $N_{150} P_{80} K_{180}$  та локального з нормами  $(P_{80} K_{180}; P_{60} K_{135}; P_{40} K_{90})$  на фоні  $N_{150}$  на показники якості бульб картоплі.

Одним із важливих показників, на які звертають увагу при вирощуванні картоплі для реалізації у свіжому вигляді, так і на переробку є вміст сухої речовини. У бульбах картоплі міститься 15–32% сухої речовини. Накопичення сухої речовини протягом вегетаційного періоду проходить нерівномірно. Найінтенсивніше накопичення проходить у період, що приходить для ранніх, середньоранніх та середньостиглих сортів на 70–90 добу, а у пізньостиглих на 80–100 добу після посадки картоплі. В основному тепла і посушлива погода, зумовлює з одного боку зменшення вегетаційного періоду, з іншого максимальне накопичення сухої речовини у бульбах картоплі на момент збирання врожаю. На накопичення сухої речовини у бульбах картоплі можуть впливати: азот, калій та магній.

Основна складова сухої речовини – крохмаль, що є головним продуктом, по вмісту якого оцінюється, поживна цінність бульб картоплі. Він накопичується в них у вигляді зерен різних розмірів. У бульбах вміст крохмалю залежить від сортових особливостей і може коливатися в межах від 9 до 24% сирої маси.

В бульбах картоплі міститься велика кількість вітамінів, але провідна роль серед них належить вітаміну С (аскорбіновій кислоті). Його вміст досить сильно коливається під впливом сортових особливостей картоплі та погодних умов.

Проведені польові дослідження показали, що за локального внесення фосфорних та калійних добрив в нормі  $P_{80} K_{180}$  на фоні  $N_{150}$  було отримано максимальний рівень сухої речовини (20,4%) та крохмалю (13,9%) в бульбах картоплі серед усіх варіантів.

Локальне внесення добрив в нормі  $P_{40} K_{90}$  на фоні  $N_{150}$  сприяло найбільшому накопиченню вітаміну С у бульбах – 21,7 мг% сирої речовини.

Вміст нітратів у бульбах не перевищував максимально допустимий рівень (МДР) у всіх варіантах. А найменший вміст нітратів був у бульбах, за внесення  $P_{60} K_{135}$  локально на фоні  $N_{150}$  та становив – 4,9 мг/кг.

Отже, варіанти з локальним способом внесення з використанням різних норм фосфорних та калійних добрив на фоні  $N_{150}$  сприяли отриманню кращих показників якості, в порівнянні з розкидним внесенням повної норми  $N_{150} P_{80} K_{180}$ .

**Ключові слова:** суха речовина, крохмаль, вітамін С, нітрати, картопля, локальний і розкидний спосіб, фосфор, калій, бульби.

### **Bykin A.V., Panchuk T.V. Indicators of the quality of potato tubers under local application of mineral fertilizers**

The article presents the results of research on the influence of the scattering method of fertilizer application at a rate of  $N_{150} P_{80} K_{180}$  and local one at a rate of  $(P_{80} K_{180}; P_{60} K_{135}; P_{40} K_{90})$  against  $N_{150}$  on the quality indicators of potato tubers.

One of the important indicators to pay attention to when growing potatoes for sale in fresh form and for processing is the dry matter content. Potato tubers contain 15–32% of dry matter. The accumulation of dry matter during the growing season is uneven. The most intensive accumulation takes place in the period that occurs for early, medium-early and medium-ripe varieties on the 70th–90th days, and for late-ripe varieties on the 80th–100th days after planting

potatoes. Mostly warm and dry weather; on the one hand, reduces the growing season, on the other hand, contributes to the maximum accumulation of dry matter in potato tubers at harvest time. Nitrogen, potassium and magnesium can affect the accumulation of dry matter in potato tubers.

The main component of dry matter is starch, which is the main product and by the content of which the nutritional value of potato tubers is evaluated. It accumulates in them in the form of grains of different sizes. In tubers, the starch content depends on varietal characteristics and can range from 9 to 24 % of raw weight.

Potato tubers contain a large number of vitamins, but the leading role among them belongs to vitamin C (ascorbic acid). Its content fluctuates quite a lot under the influence of varietal characteristics of potatoes and weather conditions.

Field studies have shown that local application of phosphorus and potassium fertilizers at a rate of  $P_{80}K_{180}$  against the background of  $N_{150}$  led to obtaining maximum levels of dry matter (20.4 %) and starch (13.9 %) in potato tubers among all options.

Local application of fertilizers at a rate of  $P_{40}K_{90}$  against  $N_{150}$  background contributed to the largest accumulation of vitamin C in the tubers – 21.7 mg% of crude matter.

The content of nitrates in the tubers did not exceed the maximum allowable level (MRL) in all variants. And the lowest content of nitrates was in the tubers, with the introduction of  $P_{60}K_{135}$  locally at the background of  $N_{150}$  and was – 4.9 mg/kg.

Therefore, variants with a local method of application using different rates of phosphorus and potassium fertilizers against  $N_{150}$  background contributed to better quality performance, compared with the scattering method at a rate of  $N_{150}P_{80}K_{180}$ .

**Key words:** dry matter, starch, vitamin C, nitrates, potatoes, local and scattering method, phosphorus, potassium, tubers.

**Постановка проблеми.** Важливість включення картоплі в раціон харчування людей обумовлена, перш за все, вмістом таких важливих речовин, як, вітаміни, протеїн, аскорбінова кислота, крохмаль, мінеральні речовини. Завдяки вмісту аскорбінової кислоти у бульбах, а також інших речовин-антиоксидантів картопля відіграє важливу роль у здоровому харчуванні людини [1, с. 24].

Рослини картоплі досить вимогливі до мінерального живлення у порівнянні з іншими сільськогосподарськими культурами. Для забезпечення потреби в елементах живлення традиційна технологія вирощування передбачає внесення високих норм добрив розкидним способом. Такий спосіб внесення має багато недоліків, одними з яких є нерівномірність внесення та важкодоступність елементів внаслідок хімічних реакцій у ґрунті та погодних умов, що може обумовлювати недоотримання врожаю. До того ж мінеральні добрива істотно впливають на біохімічний склад, харчову поживність, смакові якості бульб та термін їх зберігання.

А в теперішніх умовах отримання врожаю з високими показниками якості є дуже важливим, тому необхідно максимально оптимізувати живлення рослин картоплі застосовуючи локальне внесення добрив.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Одним із важливих показників, на які звертають увагу при вирощуванні картоплі для реалізації у свіжому вигляді, так і на переробку є вміст сухої речовини.

У бульбах картоплі міститься 15–32% сухої речовини. Бульби в яких міститься понад 18–20 % сухої речовини, більш чутливіші до поверхневого травмування, втім ці бульби краще розварюються при кулінарній обробці. На переробку використовують бульби із вмістом сухої речовини не менше 20–25 %, що обумовлює отримання гарного кольору під час смаження картоплі [1, с. 24].

Накопичення сухої речовини протягом вегетаційного періоду проходить нерівномірно. Найінтенсивніше накопичення проходить у період, що приходить для ранніх, середньоранніх та середньостиглих сортів на 70–90 добу, а у пізньостиглих на 80–100 добу після посадки картоплі [2, с. 4; 3, с. 121].

В основному тепла і посушлива погода, зумовлює з одного боку зменшення вегетаційного періоду, з іншого максимальне накопичення сухої речовини

у бульбах картоплі на момент збирання врожаю. У той час, коли у період вегетації ґрунт був перезволожений даний показник при збиранні врожаю буде нижчий, ніж при нормальних умовах для конкретної ґрунтово-кліматичної зони [4].

На накопичення сухої речовини у бульбах картоплі можуть впливати: азот, калій та магній. Азот є важливим елементом живлення, який забезпечує розвиток вегетативної маси. Проте, в умовах помірного клімату, надлишок цього елемента на пізніх стадіях росту та розвитку буде сповільнювати ріст картоплі та стримувати дозрівання бульб, що може зменшувати у них вміст крохмалю та погіршувати якість переробки картоплі. Проведені дослідження показали, що при надлишку азоту на пізніх стадіях росту досить суттєво знижувався вміст сухої речовини у бульбах. При надлишковому рості картоплі на пізніх стадіях в умовах прохолодного клімату може також утворюватись надмірна кількість «негабаритних» картоплин з внутрішнім розтріскуванням [5, с. 205; 6].

Мінеральні добрива в яких міститься калій також мають вплив вміст сухої речовини у бульбах картоплі. Оскільки, внесення сульфату калію забезпечує накопичення більш високого вмісту сухих речовин, а ніж калій хлористий, тому саме ці добрива найкраще використовувати для внесення під картоплю. Основною причиною є хлор, який міститься в добриві, що негативно впливає на накопичення сухої речовини в бульбах [7, с. 514; 6].

Зменшення вмісту крохмалю в бульбах також пов'язане з низьким рівнем магнію, а завдяки дослідженням підтвердився позитивний вплив цього елемента на вміст сухої речовини та питому вагу бульб [7, с. 514; 6].

Для виробництва чіпсів використовуються сорти в яких вміст сухої речовини становить не менше 17–24 %, а редукційних цукрів до 0,25–0,4 %. При низькому вмісту сухої речовини картопля стає м'якою та сирою, а за високого вмісту редукційних цукрів погіршується її смак, колір та консистенція смаженої картоплі. Біохімічні показники бульб визначають її кулінарні властивості: смак, запах, забарвлення сирової м'якоти, термін варіння, розварюваність, борошністість, водянистість [8, с. 147].

Основна складова сухої речовини – крохмаль, що є головним продуктом, по вмісту якого оцінюється, поживна цінність бульб картоплі. Він накопичується в них у вигляді зерен різних розмірів. У бульбах вміст крохмалю залежить від сортових особливостей і може коливатися в межах від 9 до 24 % сирової маси [9, с. 495–496].

Крохмалистість бульб обумовлюється кліматичними умовами, сортовими особливостями, технологією вирощування та удобренням. При підвищеній вологості повітря після проходження фази бутонізації починають утворюватися дрібні крохмальні зерна, що обумовлює формування водянистих низькокрохмальних бульб. За теплої та сухої погоди у цей період, як правило, формуються великі крохмальні зерна, які забезпечують бульби високим вмістом крохмалю. При переробці картоплі на крохмаль розмір його зерен повинен бути більш як 30 мкм. Це дозволяє знизити їх промивання водою в процесі осадження та обумовлює зменшення піноутворюючої здатності, яка затримує даний процес [9, с. 497].

На вміст крохмалю, який є основним вуглеводом та складовою бульб, приходиться близько 70–80 % сухих речовин. Його вміст у сортах столової картоплі, залежить від групи стиглості та коливається від 8 до 17 %, а у сортах призначених для переробки на крохмаль – від 15 до 25 % [10, с. 468].

В деяких дослідженнях вказується, що за внесення повної норми мінеральних добрив, особливо у високих дозах вміст сухої речовини та крохмалю в бульбах знижується, в порівнянні з бульбами, які вирощені без добрив [11, с. 474].

Також встановлено, що при вирощуванні сидератів не лише підвищується урожайність картоплі, але й покращуються якісні характеристики бульб. Заробка в ґрунт сидеральних культур обумовлює на накопичення у бульбах сухої речовини та крохмалю [12].

В бульбах картоплі міститься велика кількість вітамінів, але провідна роль серед них належить вітаміну С (аскорбіновій кислоті). Його вміст досить сильно коливається під впливом сортових особливостей картоплі та погодних умов. Висока температура у період вегетації та оптимальне живлення сприяють накопиченню вітаміну С. У той час, коли прохолодна та волога погода обумовлює зниження його вмісту [13, с. 101–102].

**Постановка завдання.** Метою досліджень було вивчення впливу різних способів та норм внесення мінеральних добрив на якість бульб картоплі.

**Матеріали і методи досліджень.** Наукові дослідження проводились в польовому досліді кафедри агрохімії та якості продукції рослинництва ім. О. І. Душечкіна НУБіП України на території землекористування ТОВ «Біотех ЛТД» (Бориспільський район, Київська область) протягом 2019–2021 рр. згідно розробленої схеми досліді (табл. 1) [14, с. 41–43].

Таблиця 1

**Схема польового досліді по вивченню ефективності різних способів внесення добрив, 2019-2021 рр.**

Варіант досліді	Спосіб та норма внесення добрив	
	розкидний	локальний
1	$N_{150} P_{80} K_{180}$	–
2	$N_{150}$	$P_{80} K_{18}^0$
3	$N_{150}$	$P_{60} K_{135}$
4	$N_{150}$	$P_{40} K_{90}$

Для проведення досліджень було обрано ранньостиглий сорт Тирас. Площа посівної ділянки становила 495 м<sup>2</sup> облікової ділянки становила 312 м<sup>2</sup>, повторність досліді 4-кратна. Розміщення варіантів було систематичним. Ґрунт дослідної ділянки – темно-сірий опідзолений грубопилуватий легкосуглинковий на лесі. Він характеризувався слабо-кислою реакцією ґрунтового розчину (5,48), високим ступенем забезпечення рухомими сполуками фосфору (246 мг/кг) та обмінного калію (224 мг/кг), підвищеним вмістом обмінного магнію (2,64 мгекв/100 г), середнім вмістом кальцію (7,93 мгекв/100 г), низьким вмістом рухомої сірки (3,64 мг/кг) та мінерального азоту (14,5 мг/кг) [14, с. 41–43].

В дослідженнях використовували наступні добрива: КАС – 25: N – 25 %, S – 2,4 % (ТУ У 24.1-00203826.024-2002); РКД 8:24: N – 8 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 24 % (ТУ2186-627-00209438-01), калійхлористий: K<sub>2</sub>O – 60% (ТУ2184-042-00209527-97), сульфат магнію: MgO – 16 % (ТУ 2141-073-00206457-2007), кальцієва селітра – N – 15,5 % Ca – 19 % (ТУ У6-13441912.004-99). Проводили передвисадкове оброблення бульб стимуляторами росту: Грос Коренеріст (1,5 л/т), Еколайн Фосфітний (К) (1 л/т) за допомогою аплікатора на інспекційному столі [14, с. 41-43].

Азотні добрива у вигляді КАС-25 вносились як фон в усіх варіантах з нормою N<sub>100</sub> до посадки на поверхню ґрунту з наступним їх заробленням та N<sub>50</sub> при формуванні гребенів з подальшим заробленням гребнеутворювачем.

У варіанті з розкидним способом РКД 8-24 вносили самохідним обприскувачем Теспота Lazer 3000, калій хлористий за допомогою John Deere 6195M та розкидача МВД 1000 з подальшим їх заробленням дискатором Vanderstad Carrier CR 400 на глибину 10–15 см. Локальне внесення добрив проводили John Deere 8300 та багатофункціональним агрегатом Peliper із забезпеченням внесення фосфорних добрив на глибину 15 см, а калійних на 18–20 см з шириною смуги 10–12 см [14, с. 41–43].

Зразки ґрунту та рослин картоплі відбирались у наступні фази росту і розвитку: сходи, бутонізація, цвітіння, «зелена ягода», технічна стиглість. Відбір та підготовка зразків ґрунту до аналізів здійснювалась згідно ДСТУ ISO 10381-2:2004 та ДСТУ ISO 11464–2001.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Ступінь накопичення сухої речовини в бульбах картоплі характеризує умови живлення рослин впродовж вегетації та фотосинтетичну активність листової поверхні [15, с. 136].

За результатами наших досліджень, найбільший вплив на рівень накопичення сухої речовини у бульбах обумовлювало використання локального способу внесення у нормі  $P_{80} K_{180}$  на фоні  $N_{150}$  її вміст становив 20,4 % (табл. 2), що на 3,8 % більше за варіант з розкидним способом внесення аналогічної норми мінеральних добрив.

Найбільший вміст крохмалю в бульбах був також у варіанті з локальним внесенням повної норми фосфорних та калійних добрив  $P_{80} K_{180}$  на фоні  $N_{150}$  та досягав максимального рівня 13,9 %, який перевищував на 3,2 % варіант, де добрива вносились врозкид у нормі  $P_{80} K_{180}$  на фоні  $N_{150}$ .

За результатами досліджень локальне внесення фосфорних та калійних добрив у нормі  $P_{40} K_{90}$  обумовлювало найбільше накопичення вітаміну С у бульбах – 21,7 мг% сирої речовини. Тоді як за внесення повної норми добрив врозкид вміст вітаміну С в бульбах був нижчим та досягав – 14,9 мг% сирої речовини.

Таблиця 2

**Показники якості бульб картоплі за використання різних способів та норм внесення добрив, 2020–2021 рр.**

Спосіб внесення добрив	Норма внесення, кг/га д.р.	Показник якості			
		вміст у бульбах			
		сухої речовини, %	крохмалю, %	вітаміну С, мг%	N-NO <sub>3</sub> , мг/кг
розкидний	$P_{80} K_{180}^*$	16,6	10,7	14,9	17,6
локальний	$P_{80} K_{180}^*$	20,4	13,9	16,2	11,6
	$P_{60} K_{135}^*$	19,4	13,1	20,9	4,9
	$P_{40} K_{90}^*$	19,2	12,9	21,7	5,3
НІР <sub>05</sub>		1,23	0,97	2,06	0,38
Sx, %		0,9	1,1	1,6	0,6

Примітка: \* – на фоні внесення  $N_{150}$

Нашими дослідженнями встановлено, що вміст нітратів у бульбах був нижчим за максимально допустимий рівень (МДР) у всіх варіантах. Найменший їх вміст був за внесення  $P_{60} K_{135}$  локально на фоні  $N_{150}$  – 4,9 мг/кг «сирої» речовини. Зазначений показник за розкидного внесення  $P_{80} K_{180}$  на фоні  $N_{150}$  становив 17,6 мг/кг.

**Висновки і пропозиції.** Проведені польові дослідження показали, що за локального внесення фосфорних та калійних добрив у нормі  $P_{80} K_{180}$  на фоні  $N_{150}$

було отримано максимальний рівень сухої речовини (20,4 %) та крохмалю (13,9 %) в бульбах картоплі серед усіх варіантів.

Локальне внесення добрив у нормі  $P_{40} K_{90}$  фоні  $N_{150}$  сприяло найбільшому накопиченню вітаміну С у бульбах – 21,7 мг<sup>0%</sup> сирої речовини.

Вміст нітратів у бульбах не перевищував максимально допустимий рівень (МДР) у всіх варіантах. А найменший вміст нітратів був у бульбах, за внесення  $P_{60} K_{135}$  локально на фоні  $N_{150}$  та становив – 4,9 мг/кг.

Отже, варіанти з локальним способом внесення з використанням різних норм фосфорних та калійних добрив фоні  $N_{150}$  сприяли отриманню кращих показників якості, в порівнянні з розкидним внесенням повної норми  $N_{150} P_{80} K_{180}$ .

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Сідакова О. В. Біохімічна характеристика нових сортів картоплі. Картоплярство. 2012. № 41. С. 24–28.
2. Гамаюнова В. В., Іскакова О. Ш. Урожайність і якість бульб картоплі літнього садіння залежно від факторів вирощування. Науковий огляд. 2016. Т. 3, № 24. С. 3–7.
3. Бараболя О. В., Вакулук Д. С., Прудкий Т. А. Вплив сортових особливостей картоплі на якість і лежкість. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2021. № 4. С. 120–125. URL: <https://doi.org/10.31210/visnyk2021.04.15> (дата звернення: 25.06.2022).
4. Проць Р. Р. Урожайність і якість картоплі залежно від норм, видів добрив та глибини їх заробки в умовах західного Лісостепу України : Doctoral dissertation. Херсон, 2001.
5. Furunes J. Supplying nitrogen, phosphorus and potassium to potatoes in Trondelag. *Forskning og Forsok i Landbruket*. 1975. Vol. 2, no. 26. P. 203–218.
6. Вплив на вміст сухої речовини в бульбах картоплі | Yara Україна. Yara Україна. URL: <https://www.yara.ua/crop-nutrition/potatoes/potato-quality/influencing-potato-tuber-dry-matter-content/> (дата звернення: 25.06.2022).
7. Hughes J. C. Factors influencing the quality of ware potatoes. 2. Environmental factors. *Potato Research*. 1974. Vol. 17, no. 4. P. 512–547. URL: <https://doi.org/10.1007/bf02362168> (date of access: 27.06.2022).
8. Калина В. С., Вечера Г. М. Аналіз існуючих технологій виробництва картопляних чіпсів. Праці Таврійського державного агротехнологічного університету. 2019. Т. 19, № 2. С. 146–150. URL: <https://doi.org/10.31388/2078-0877-19-2-146-152> (дата звернення: 27.06.2022).
9. Howard H. W. Factors influencing the quality of ware potatoes. 1. The genotype. *Potato Research*. 1974. Vol. 17, no. 4. P. 490–511. URL: <https://doi.org/10.1007/bf02362167> (date of access: 27.06.2022).
10. Effects of potassium fertilization on potato starch physicochemical properties / W. Zhang et al. *International Journal of Biological Macromolecules*. 2018. Vol. 117. P. 467–472. URL: <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2018.05.131> (date of access: 27.06.2022).
11. The Impact of Fertilization Regime on the Crop Performance and Chemical Composition of Potato (*Solanum tuberosum* L.) Cultivated in Central Greece / S. A. Petropoulos et al. *Agronomy*. 2020. Vol. 10, no. 4. P. 474. URL: <https://doi.org/10.3390/agronomy10040474> (date of access: 27.06.2022).
12. Шумейко А. Г. Вплив системи удобрення, сидератів та бактеріальних препаратів на урожайність чіпсової картоплі при використанні крапельного поливу : Thesis. 2021. URL: <http://ir.stu.cn.ua/123456789/25096> (дата звернення: 27.06.2022).
13. Головкіна Л. І. Біологічна цінність бульб молодшої картоплі. "Інформаційне суспільство: технологічні, економічні та технічні аспекти становлення : Міжнар. наук. інтернет-конф., м. Тернопіль, 18 верес. 2018 р. С. 100–102.

14. Bykin A. V., Panchuk T. V. Productivity of seed potatoes with local application of phosphorus and potassium fertilizers. PLANT AND SOIL SCIENCE. 2021. Vol. 12, no. 2. P. 37–46. URL: <https://doi.org/10.31548/agr2021.02.037> (date of access: 28.06.2022).

15. Бордюжа І. П. Оптимізація мінерального живлення картоплі за вирощування на темно-сірому опідзоленому ґрунті в лівобережному лісостепу України : дис. ... к. с. -г. н.: 201. Київ, 2019. 254 с.

УДК 633.15:631.5:631.559

DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2022.126.3>

## ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ (*ZEА MAYS L.*) ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ СІВБИ

**Гангур В.В.** – д.с.-г.н., с.н.с.,

завідувач кафедри рослинництва,

Полтавський державний аграрний університет

**Єремко Л.С.** – к.с.-г.н., с.н.с.,

доцент кафедри рослинництва,

Полтавський державний аграрний університет

**Лень О.І.** – к.с.-г.н.,

завідувач відділу наукових досліджень з питань землеробства та

кормовиробництва,

Полтавська державна сільськогосподарська дослідна станція імені М.І. Вавилова

Інституту свинарства і агропромислового виробництва Національної академії

аграрних наук України

**Руденко В.В.** – здобувач ступеню доктора філософії,

Полтавський державний аграрний університет

У статті наведено результати польового дослідження щодо формування зернової продуктивності гібридів кукурудзи різних груп стиглості залежно від строків сівби в умовах нестійкого зволоження Лівобережного Лісостепу України. Установлено, що зміщення строків сівби до більш пізніх призводить до скорочення тривалості як міжфазних періодів, так вегетаційного періоду гібридів кукурудзи в цілому. Висота рослин у фазу цвітіння волотей гібридів кукурудзи ДН Патріот, ДН Фієста, ДН Джулія максимальною була за першого строку сівби, відповідно 239 см, 245 см, 246 см. За більш пізніх строків сівби відзначено зменшення лінійних розмірів рослин гібридів кукурудзи.

Виявлено, що впродовж років проведення досліджень (2019–2020) найбільшу масу 1000 зерен гібриди кукурудзи ДН Патріот, ДН Фієста і ДН Джулія формували за ранньої сівби, відповідно 264,0 г, 270 г і 257 г. За проведення сівби у другий та третій строк спостерігали зменшення його маси, порівняно з ранньою сівбою, відповідно на 1–9 і 9–13 г, що зумовлено проходженням процесу утворення насіння за недостатньо сприятливих умов зволоження ґрунту та температурного режиму.

Встановлено, що найвищу урожайність зерна формували гібриди кукурудзи ДН Патріот, ДН Фієста, ДН Джулія за першого строку сівби, відповідно 6,03, 6,88 і 7,39 т/га. Зміщення сівби гібридів кукурудзи до більш пізніх строків зумовило істотне зниження зернової продуктивності культури, зокрема за другого строку сівби на 0,27–0,70 т/га або 3,9–9,5 %, за третього – на 0,67–0,95 т/га або 10,6–12,9 %.