

УДК: 633.15.003.13:631.811(477.4-292.485)

**ХАРАКТЕРИСТИКА
ОСНОВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ
ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ
ЗЕРНОВОЇ КУКУРУДЗИ**

В.Д. ПАЛАМАРЧУК, канд. с.-г. наук,
доцент

М.І. ПОЛІЩУК, канд. с.-г. наук,
доцент

О.Д. ПАЛАМАРЧУК, аспірант
Вінницький національний аграрний
університет

В статті приводиться характеристика строків сівби, підбору гібридів та позакореневих підживлень зернової кукурудзи в умовах Центрального Лісостепу Правобережного, визначення терміну «технологія» вирощування рослинницької продукції. Встановлено, що правильний підбір гібридів суттєво впливає на рівні продуктивності кукурудзи. Вивчено вплив строків сівби на комплекс господарсько-цінних ознак у досліджуваних гібридів кукурудзи. Встановлена можливість зміни основних елементів технології в умовах конкретного регіону. Вивчена можливість застосування бактеріального препарату «Біомаг» на посівах зернової кукурудзи, як альтернативи синтетичних добрив.

Ключові слова: зерно, кукурудза, технологія, урожайність, гібрид, строки сівби, позакореневі підживлення, мікродобрива, група стиглості.

Табл.2. Літ 6.

Постановка проблеми. Для того щоб зрозуміти важливість застосування сучасних технологій вирощування необхідно зупинитись на визначенні «технологія вирощування сільськогосподарських культур». Тому що сам термін «технологія» застосовується у багатьох галузях народного господарства, наприклад «технологія виплавляння металу», «технологія видобування вугілля», «технологія виробництва спирту» і т. д. В аграрному секторі технологія вирощування польових культур має багато визначень, на нашу думку, найбільш вдалим із них є: *технологія* це комплекс агротехнічних прийомів та заходів погоджених в часі і просторі, адаптованих до конкретних умов [1, 2, 3].

Аналіз попередніх досліджень і публікацій. Технології у аграрному секторі адаптуються до певних умов вирощування: агрокліматичних; ґрунтових та географічних (розташування господарства) [2, 3]. Основними елементами сучасних технологій є: система удобрення, підбір попередників (місце в сівозміні), система обробітку ґрунту, підбір сортів та гібридів, підготовка насіння та сівба, догляд за посівами система збиральних робіт. Погодження даних елементів технології із біологічними особливостями культури забезпечить зменшення розриву між потенційною та фактичною урожайністю. Тому дослідження в даному напрямі є необхідними та актуальними.

Формування цілей статті. Метою наших досліджень, було вивчення формування продуктивності гібридів кукурудзи залежно від досліджуваних елементів технології вирощування.

Виклад основного матеріалу: Дослідження проводились у Вінницькому національному аграрному університеті на дослідному господарстві ДП ДГ «Корделівське» ІК НААНУ с. Корделівка Калинівського району Вінницької області, протягом 2011-2015 рр. В досліді визначалась продуктивність гібридів кукурудзи та господарсько-біологічна оцінка залежно від строків сівби та позакореневих підживлень, такими препаратами: вимпел (регулятор росту рослин) у нормі – 1,5 л/га, біомаг (бактеріальне добриво) – 1,5 л/га, еколист стандарт – 3,0 л/га, моноцинк – 1,5 л/га, росток кукурудза – 2,5 л/га, флоровіт – 2,5 л/га (мікродобрива). Позакореневі підживлення ми проводили у фазу 5-7 листків та 10-12 листків кукурудзи, так як ці фази співпадають із критичними періодами за забезпеченням мікроелементами, які сприяють не тільки кращому засвоюванню основних елементів, але й покращенню фізіологічних процесів в рослині. Сівбу проводили сівалкою СУПН-8 оновленою, із нормою висіву 75 тис. шт. насінин на гектар. Перший строк сівби при температурі ґрунту на глибині загортання насіння – +6-8°C, другий – +8-10°C та третій +10-12°C. Глибина загортання насіння 4-5 см. Облікова площа ділянок для гібридів становила 10,5 м². Повторність в досліді для гібридів – 3-4-х разова. Розміщення ділянок – методом рендомізованих блоків. Протягом вегетації проводили визначення таких фенологічних фаз як: сходи, викидання та цвітіння волотей, цвітіння качанів (появи тичинкових ниток) та повної стиглості зерна, визначення лінійних промірів рослин: загальну висоту, висоту прикріплення качана, а також структурний аналіз урожаю (по 10 качанах у кожному повторенні), проводили у відповідності до загальноприйнятих методик для кукурудзи [4, 5].

При оцінці стійкості рослин проти пошкодження кукурудзяним метеликом в фазу повної стиглості зерна визначали відсоток пошкоджених рослин (за наявністю червоточин в стеблі та ніжці качана). Ступінь пошкодження визначали в процентах, за методикою В.В. Волкодава [5]. Фізіологічну стиглість зерна встановлювали при появі “чорного шару” в основі зернівки за методикою M. Cristea, D. Funduianu, S. Reichbuch [6], у відповідності з якою видаляли по чотири зернини із середньої зони качана у чотирьох найбільш типових качанів, при наявності “чорного шару” у трьох зернівок на трьох качанах. Облік урожаю кукурудзи з облікової площі проводили згідно методики державного сортопробування с.-г. культур (зернові, круп’яні та зернобобові) В.В. Волкодава [5].

Основним елементом технології вирощування кукурудзи є правильний підбір гібридів. В своїх дослідженнях ми використовували гібриди закордонної селекції (фірма «Монсанто») та гібриди вітчизняної селекції. Всіх їх ми поділили на групи стиглості – ранньостиглі: Харківський 195МВ, ДКС 2870, ДКС 2960, ДКС 2949, ДКС 2971, ДКС 1, середньоранні: ДКС 3795, ДКС 3472, Подільський 274 МВ, Переяславський 230 МВ, ДКС 2, ДКС 3420, ДКС 3871, ДКС 3759, ДКС 3705, ДКС 3476, середньостиглі: ДКС 3511, ДК 391, ДК 315, ДК440, ДКС 4685, ДКС 3, ДКС 4964, ДКС 4490, ДКС 4, ДКС4626.

Гібриди середньопізньої та пізньостиглої групи стиглості вирощувати на зерно немає доцільності, через те що вони на час завершення вегетаційного періоду мають молочно-воскову стиглість зерна та вологість більшу 35-40%. Характеристика гібридів кукурудзи за господарсько-цінними ознаками приведена в таблиці 1.

Таблиця 1

**Характеристика ремонтантності та посухостійкості у гібридів кукурудзи
(середнє за 2011-2015 рр.)**

№ п/п	Назва гібриду	Темпи росту, бал	Ремонтантність, бал	Тип ремонтантності	Посухостійкість, бал	Холодостійкість, бал
Ранньостигла група						
1.	Харківський 195 МВ	8,0	7,0	1	7	7,5
2.	ДКС 2870	8,3	6,9	2	7	7,0
3.	ДКС 2960	6,8	7,0	1	9	7,0
4.	ДКС 2949	8,3	6,0	1	8	7,5
5.	ДКС 2971	8,8	7,0	1	9	8,0
6.	ДКС 1	7,8	7,0	1	8	8,0
Середньорання група						
1.	ДКС 3795	7,3	7,0	1	8	7,0
2.	ДКС 3472	7,3	6,0	1	8	7,5
3.	Подільський 274 МВ	7,5	7,5	2	7	7
4.	Переяславський 230 МВ	8,0	8,0	1	7	7
5.	ДКС 2	7,5	7,5	1	8	7,5
6.	ДКС 3420	7,3	6,5	1	8	7,5
7.	ДКС 3871	8,0	8,5	1	7	7,0
8.	ДКС 3759	8,3	8,5	1	9	7,5
9.	ДКС 3705	7,5	7,0	1	7	7,0
10.	ДКС 3476	6,5	7,5	2	8	7,5
Середньостигла група						
1.	ДКС 3511	8,3	6,5	1	9	7,0
2.	ДК 391	6,5	8,0	1	7	7,0
3.	ДК 315	7,3	7,5	1	6	8,0
4.	ДК 440	8,0	9,0	1	8	7,5
5.	ДКС 4685	8,0	8,0	1	6	7,5
6.	ДКС 3	7,5	6,9	1	7	8,0
7.	ДКС 4964	7,8	8,5	2	7	7,5
8.	ДКС 4490	7,3	7,7	2	8	7,0
9.	ДКС 4626	7,0	9,0	2	6	7,5
10.	ДКС 4	7,3	6,5	1	7	8,0

Нами встановлено, що досліджувані гібриди відрізнялися між собою продуктивністю, із подовженням тривалості вегетаційного періоду зростала і урожайність зерна. Але при збільшенні тривалості вегетаційного періоду зростає вимогливість гібридів до тепла, дефіцит якого може затримувати настання

фенологічних фаз та подовжувати тривалість вегетаційного періоду. Крім того у гібридів середньостиглої групи збільшується вологість зерна порівняно із ранньостиглою групою, що вимагає додаткових затрат на досушування. Із даних таблиці 1 видно, що досліджувані гібриди кукурудзи відрізнялися за такими показниками, як: темпи росту, що дуже важливо враховувати при визначенні конкурентоспроможності із бур'янами, ремонтантність, яка важлива для оцінки тривалості фотосинтетичної діяльності та стійкості до стеблових та кореневих фузаріозних гнилей, посухостійкість – яка дуже важлива в умовах різкого зростання періодичності настання посушливих умов та холодостійкість, яка дуже важлива при ранніх термінах сівби. Наступним, не менш важливим елементом технології, є встановлення оптимальних строків сівби гібридів кукурудзи. Це питання постало досить актуально останнім часом у зв'язку із зміною клімату (глобальним потеплінням).

Для прикладу приведемо дані досліджень впливу строків сівби гібридів кукурудзи за 2013 рік на збиральну вологість та врожайність зерна (табл. 2).

Таблиця 2

Збиральна вологість та врожайність зерна гібридів кукурудзи залежно від строків сівби, за 2013 р.

№ п/п	Назва гібриду	Збиральна вологість, %			Урожайність при 14% вологості, т/га		
		сівба при t гр. +6-8°C	сівба при t гр. +8-10°C	сівба при t гр. +10-12°C	сівба при t гр. +6-8°C	сівба при t гр. +8-10°C	сівба при t гр. +10-12°C
Ранньостигла група							
1.	Харківський 195 МВ	26,5	35,2	33,8	5,86	5,56	5,47
2.	ДКС 2870	26,7	33,2	28,1	6,97	6,52	5,05
3.	ДКС 2960	29,0	33,0	31,5	9,32	6,26	5,86
4.	ДКС 2949	27,7	30,0	31,9	6,74	5,14	5,06
5.	ДКС 2971	23,1	32,9	27,4	7,18	6,58	8,19
6.	ДКС 1	28,2	33,1	31,4	8,12	5,68	6,95
Середньорання група							
1.	ДКС 3795	27,2	32,6	30,8	6,60	7,06	6,87
2.	ДКС 2	28,6	32,1	31,3	7,98	7,34	6,24
3.	ДКС 3420	27,7	34,0	31,4	8,63	7,57	6,57
4.	ДКС 3759	29,7	32,0	32,2	8,06	7,69	5,98
5.	ДКС 3705	28,4	31,7	29,9	8,92	9,33	5,92
6.	ДКС 3476	28,0	33,5	29,2	9,89	6,74	6,04
Середньостигла група							
1	ДКС 3511	29,3	34,2	32,3	8,97	7,50	7,67
2	ДКС 4685	31,7	32,2	35,8	9,53	9,78	7,28
3	ДКС 4964	27,9	34,6	31,9	8,94	7,93	8,35
4	ДКС 4490	28,5	38,0	34,6	9,16	7,56	7,46
5	ДКС 4626	27,5	37,1	32,4	11,60	8,33	7,84
6	ДКС 4	26,9	32,5	33,1	8,58	7,32	6,89

Найкраще вологовіддача проходила у вивчених гібридів при застосуванні раннього строку сівби (t ґрунту $+6-8^{\circ}\text{C}$). Вологість зерна в період збирання, при застосуванні даного строку сівби була найменшою і коливалась в межах 23,1-31,7%, із застосуванням пізніх строків сівби вологість зростала, так зокрема при сівбі за t ґрунту $+8-10^{\circ}\text{C}$ вона становила – 30,0-38,0%, а при t ґрунту $+10-12^{\circ}\text{C}$ – 27,4-35,8%.

В 2013 році за рахунок інтенсивних опадів у період збирання кукурудзи (серпень-жовтень) різко збільшилась вологість зерна про що свідчать отриманні дані.

При запізненні із проведенням сівби спостерігається суттєве зниження індивідуальної продуктивності та урожайності зерна у більшості гібридів кукурудзи. Урожайність зерна була найвищою у таких гібридів, як: ДКС 4626 – 11,6 т/га, 8,33 та 7,84 т/га; ДКС 4685 – 9,53 т/га, 9,78 та 7,28 т/га; ДКС 4964 – 8,94 т/га, 7,93 та 8,35 т/га, відповідно при сівбі в ранній, середній та пізній строк.

Наступним елементом технології є застосування позакореневих підживлень мікроелементами, бактеріальними добривами та регуляторами росту рослин. Особливо актуальним цей елемент виявився в умовах різкого скорочення виробництва органічних добрив та великої вартості мінеральних добрив.

Серед препаратів, які ми застосовували для проведення позакореневих підживлень особливо хочеться зупинитися на бактеріальному препараті «Біомаг». Актуальним питанням сьогодення є мінімізація витрат на добрива: значне їх дорожчання спонукає сільгоспвиробників до пошуку альтернативних джерел надходження поживних речовин. У цьому зв'язку великого поширення набуває застосування бактеріальних препаратів. Біопрепарати не лише значно дешевші за добрива – вони насичені корисними для ґрунту мікроорганізмами, що забезпечує його гумусом і малодоступними формами поживних речовин.

Відомо, що для бобових культур забезпеченість азотом рослин може покращуватись за рахунок використання симбіотичного азоту бульбочкових бактерій, в кукурудзи такої взаємодії на жаль немає. Тому для підвищення запасів азоту в ґрунті необхідно застосовувати бактеріальні препарати, які містять у своєму складі групу асоціативних мікроорганізмів, одним із таких препаратів є і «Біомаг».

Одним із основних показників у рослинництві є продуктивність, або середня врожайність однієї рослини та культури в цілому. На основі даних продуктивності однієї рослини не важко вирахувати врожайність з гектара, знаючи густоту посіву. На урожайність в кукурудзи впливають такі ознаки, як: кількість рядів зерен, кількість зерен в ряду, маса 1000 зерен, вихід зерна з качана та кількість рослин на одиниці площі.

Застосування бактеріального препарату «Біомаг» на гібридах кукурудзи неоднозначно впливає на величину маси 1000 насінин, у одних гібридів таких, як EF 4503 вона зростає, а в інших зменшується. Що стосується індивідуальної

продуктивності, то варто відмітити, що вона при внесенні даного препарату збільшується. Так, зокрема величина індивідуальної продуктивності гібридів кукурудзи на контролі коливалась в межах 155,2...229,9 г, при внесенні «Біомаг» у фазі 5-7 листків кукурудзи 158,5...234,0 та двократному внесенні у фазу 5-7 і 10-12 листків кукурудзи 159,5...219,5 г. Це пов'язано із тим, що внесення даного препарату підвищувало не масу 1000 насінин, а кількість нормально розвинених зерен у качані та в деякій мірі кількість рядів зерен на качані.

При внесенні бактеріального препарату «Біомаг» у фазу 5-7 листків кукурудзи урожайність істотно зростала у таких гібридів кукурудзи, як ДКС 2971, ДКС 2949, ДКС 3511, ДКС 3871, ДК 315, ДКС 4964, ДКС 4626, ДКС 4490, але найбільше підвищення відмічене у гібриду EF 4503 (більше 1,5 т/га).

Застосування позакореневих підживлень мікродобривами забезпечувало приріст урожаю 0,2...1,5 т/га зерна, залежно від умов року та гібриду.

Висновки і перспективи подальших досліджень: правильний підбір гібридів дозволить отримувати найвищі рівні продуктивності, найбільш оптимально використовувати адаптивні властивості рослин різних гібридів та буде забезпечувати максимальну ефективність використаних засобів виробництва.

При застосуванні більш пізніх строків сівби у 2013 р. вологість зерна у вивчених гібридів підвищується, це пов'язано із скороченням періоду вологовіддачі. Оптимально ранні строки сівби стабільно забезпечують мінімальну вологість зерна, що позначається на витратах коштів під час його сушіння і дозволяє суттєво знизити собівартість продукції та забезпечують підвищення врожайності зерна.

Застосування бактеріального препарату «Біомаг» на посівах зернової кукурудзи підвищує продуктивність рослин та знижує витрати на застосування добрив.

Список використаної літератури

1. *Каленська С.М.* Системи сучасних інтенсивних технологій у рослинництві: Підручник / *С.М. Каленська, Л.М. Єрмакова, В.Д. Паламарчук, І.С. Поліщук, М.І. Поліщук.* – Вінниця, 2015. – 452 с.
2. *Паламарчук В.Д.* Системи сучасних інтенсивних технологій у рослинництві: Навчальний посібник / *В.Д. Паламарчук, І.С. Поліщук, О.М. Венедіктов.* – Вінниця, 2011. – 381 с.
3. *Паламарчук В.Д.* Біологія та екологія сільськогосподарських рослин. Підручник / *В.Д. Паламарчук, І.С. Поліщук, С.М. Каленська, Л.М. Єрмакова.* – Вінниця, 2013. – 636 с.
4. *Методические рекомендации по проведению полевых опытов с кукурузой / ВНИИ кукурузы.* – Днепропетровск, 1980. – 54 с.

5. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур (зернові, круп'яні та зернобобові) Під загальною редакцією голови Держкомісії України по випробуванню та охороні сортів рослин, кандидата сільськогосподарських наук В. В. Вовкодава. – К.: 2001. – 64 с.
6. Cristea M., Funduianu D., Reichbuch S. Precocitatea la porumb // Probl. Gen. teor. Application. – 1978. – Vol. 10, № 3. – P. 331 – 374.

Список використаної літератури у транслітерації / References

1. Kalens'ka S.M. Systemy suchasnykh intensyvnykh tekhnolohiy u roslynyystvi: Pidruchnyk / S.M. Kalens'ka, L.M. Yermakova, V.D. Palamarchuk, I.S. Polishchuk, M.I. Polishchuk. – Vinnytsya, 2015. – 452 s.
2. Palamarchuk V.D. Systemy suchasnykh intensyvnykh tekhnolohiy u roslynyystvi: Navchal'nyu posibnyk / V.D. Palamarchuk, I.S. Polishchuk, O.M. Venediktov. – Vinnytsya, 2011. – 381 s.
3. Palamarchuk V.D. Biolohiya ta ekolohiya sil'skohospodars'kykh roslyn. Pidruchnyk / V.D. Palamarchuk, I.S. Polishchuk, S.M. Kalens'ka, L.M. Yermakova. – Vinnytsya, 2013. – 636 s.
4. Metodycheskye rekomendatsyy po provedenyyu polevykh oryrov s kukuruzoy / VNYU kukuruzы. – Dnepropetrovsk, 1980. – 54 s.
5. Metodyka derzhavnoho sortovyprobuvannya sil'skohospodars'kykh kul'tur (zernovi, krup"yani ta zernobobovi) Pid zahal'noyu redaktsiyeyu holovy Derzhkomisiyi Ukrayiny po vyprobuvannyu ta okhoroni sortiv roslyn, kandydata sil'skohospodars'kykh nauk V. V. Vovkodava. – K.: 2001. – 64 s.
6. Cristea M., Funduianu D., Reichbuch S. Precocitatea la porumb // Probl. Gen. teor. Application. – 1978. – Vol. 10, № 3. – P. 331 – 374.

АННОТАЦИЯ

ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ ЗЕРНОВОЙ КУКУРУЗЫ / ПАЛАМАРЧУК В.Д., ПОЛИЩУК М.И., ПАЛАМАРЧУК О.Д.

В статье приводится характеристика сроков сева, подбора гибридов и внекорневых подкормок зерновой кукурузы в условиях Центральной Лесостепи Правобережной, определение термина «технология» выращивания растениеводческой продукции.

Установлено, что правильный выбор гибридов существенно влияет на уровень производительности кукурузы. Изучено влияние сроков сева на комплекс хозяйственно-ценных признаков в исследуемых гибридах кукурузы. Установлена возможность изменения основных элементов технологии в условиях конкретного региона. Изучена возможность применения бактериального препарата «Биомаг» на посевах зерновой кукурузы, как альтернативы синтетических удобрений.

ANNOTATION
CHARACTERISTICS OF THE MAIN ELEMENTS OF TECHNOLOGY
GROWING GRAIN CORN / PALAMARCHUK V.D. POLISHCHUK M.I.,
PALAMARCHUK O.D.

The article presents the characteristics of sowing dates, selection of hybrids and foliar grain corn in the conditions of forest-steppe of the Central Right Bank, the definition of the term "technology" cultivation of crop production. It is found that the correct choice of hybrids significantly affect the level of productivity of corn. The effect of sowing dates on the complex agronomic traits in maize hybrids studied. The possibility of changing the basic elements of technology in a particular region. The possibility of using a bacterial preparation "Biomag" on crops of grain corn, as an alternative to synthetic fertilizers.

Keywords: grain, corn, technology, productivity, hybrid, sowing, fertilizing pozakorenevi, fertilizers, group maturity.

Авторські дані

Паламарчук Віталій Дмитрович – канд. с.-г. наук, доцент кафедри рослинництва, селекції та біоенергетичних культур Вінницького національного аграрного університету (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна, 3. e-mail: vd@vsau.vin.ua).

Поліщук Михайло Іванович – канд. с.-г. наук, доцент кафедри землеробства, ґрунтознавства та агрохімії Вінницького національного аграрного університету (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна, 3. e-mail: polishuk@vsau.vin.ua)

Паламарчук Олександр Дмитрович – аспірант кафедри землеробства, ґрунтознавства та агрохімії Вінницького національного аграрного університету (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна, 3. e-mail: vd@vsau.vin.ua).