

created with the plow system of basic tillage. Which included the discarding of the stubble of the precursor at 10-12 cm immediately after gathering the harvest and plowing at 20-22 cm in 10-12 days.

Key words: *processing, soil, systems, weeds, spring barley.*

Рецензенти:

Молдован В.Г. – канд. с.-г. наук

Вербич І.В. – канд. с.-г. наук

Стаття надійшла до редакції 21.03.2018

УДК 631.436:633.15

А.М. Малієнко, д-р с.-г. наук

Н.Є. Борис, канд. с.-г. наук

С.О. Гаврилов, канд. с.-г. наук

ННЦ «ІНСТИТУТ ЗЕМЛЕРОБСТВА НААН»

Л.К. Литвинюк, канд. тех. наук

ННЦ «ІНСТИТУТ МЕХАНІЗАЦІЇ І ЕЛЕКТРИФІКАЦІЇ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА»

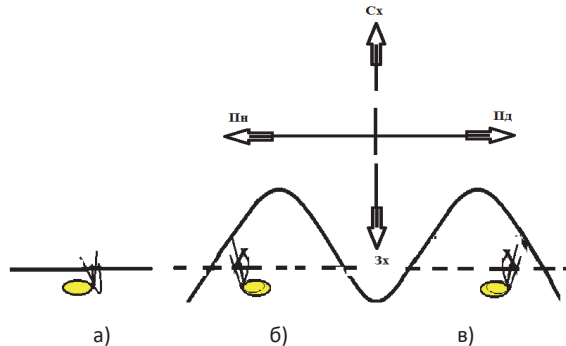
ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ І РОЗВИТКУ РОСЛИН КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБУ СІВБИ

Основний чинник, який визначає швидкість проростання насінини кукурудзи є температура ґрунту в 10 см шарі. Нижня межа, за якої починаються ростові процеси, становить +8...10 °С. При середньодобовій температурі ґрунту близько +13 °С сходи з'являються через 20 діб після сівби, при +15 °С через 10 діб, а при +19 °С через 6–7 днів. Сівбу слід проводити при настанні середньодобової температури +13 °С, що за швидкого наростання тепла забезпечує появу сходів уже через 11–12 діб. Сівба у непрогрітий ґрунт спричиняє затриманню ростових процесів, знижується схожість насіння, сходи з'являються нерівномірно, можливе ураження насіння збудниками хвороб [3, 4, 8].

Окремі дослідження свідчать, що активне регулювання теплового режиму ґрунту можна здійснювати шляхом запровадження гребеневої технології сівби створюючи певні форми рельєфу поверхні, що поліпшують поглинання теплової енергії [1]. На відміну від елементів, які вивчалися науковцями, зокрема регулювання строків сівби [13], підбір глибини заробляння насіння [8], мульчування поверхні ґрунту [6], нашим експериментом передбачалось вивчення ефективності сівби у гребені з різним розташуванням насіння відносно сторін гребеня [12].

Матеріали і методика досліджень. Для встановлення впливу температурного режиму ґрунту на ріст і розвиток, продуктивність рослин кукурудзи на зерно впродовж 2014–2016 рр. проведено дослідження у польовому досліді відділу обробітку ґрунту і боротьби з бур'янами ННЦ «Інститут землеробства НААН». Ґрунт дослідної ділянки – сірий лісовий крупнопилувато-легкосуглинковий, який утворився на карбонатному лесовидному суглинку. На час закладання дослідів шар ґрунту 0–30 см характеризувався: вміст гумусу – 1,26–1,28%, $\text{pH}_{\text{СКІ}}$ – 5,3, забезпеченість рухомими сполуками фосфору і калію відповідно 203 і 118 кг/га.

Регулювання температурних умов посівного шару ґрунту здійснювали шляхом розміщення насіння у гребені, розглядаючи його, як елемент прогрівання ґрунтового середовища. Схема дослідів з вивчення різних способів сівби кукурудзи: безгребневий спосіб (контроль); сівба на північній стороні гребеня; сівба на південній стороні гребеня (рис. 1).



Спосіб сівби

а) – безгребневий (контроль); б) – на північній стороні гребеня; в) на південній стороні гребеня.

Рис. 1. Схема способів сівби і локалізації насіння кукурудзи у ґрунті

Розмір ділянки варіанта 147 м², облікової ділянки 29,4 м², що охоплювала 3 рядки, довжиною 21 м, а ширина 2,1 м. Повторність триразова, розміщення варіантів у досліді рендомізоване.

Дослідження проводили на фоні основного обробітку ґрунту – оранки на 28–30 см, після попередника – пшениці озимої. Система удобрення під кукурудзу передбачала внесення мінеральних добрив – N₁₀₀P₈₀K₈₀ кг/га та заробляння 5,5–6,0 т/га побічної продукції попередника. Висівали гібрид Подільський 274 СВ. Пристрій для сівби в гребені з удосконаленням конструкції розробленої відділом науково-технічних проблем з вирощування польових культур ННЦ «ІМЕСГ» – патент № 98391 [12] (рис. 2).

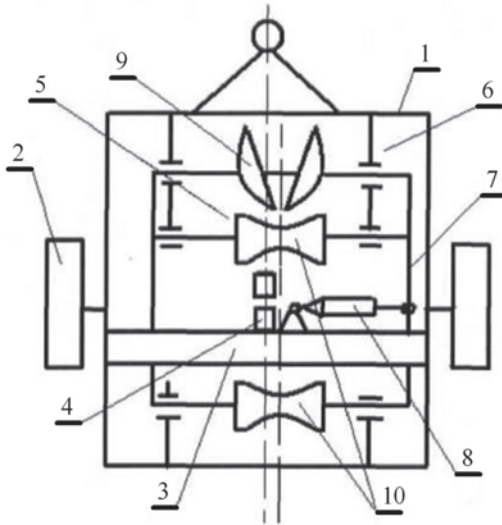


Рис. 2. Схема пристрою для сівби сільськогосподарських культур

Примітка до рис. 2: пристрій для вирощування культур у гребенях працює наступним чином при зміщенні допоміжної рами (7) гідроциліндром праворуч агрегат повинен рухатись на захід. При цьому сферичні диски (9) утворюють із ґрунту гребені, в ліві схили яких із бункера (3) висівними апаратами (4) через борозни, утворені сошниками (5) висівається насіння. При цьому лівий схил гребеня закривається ґрунтом сошниками, але він формуючими котками (10) ущільнюється. Після розвороту агрегат на поворотній смузі, тракторист т гідроциліндром (8) переміщує допоміжну рамі (7) ліворуч. Після цього агрегат рухається в зворотному напрямку.

Температуру ґрунтового середовища, основної зони розвитку рослини визначали за допомогою цифрового термометра DS18B20, здійснювали моніторинг температури на глибині 5 см від сівби до сходів. Фенологічні спостереження, площу листової поверхні, висоту рослин і облік урожайності проводили згідно методики [13, 15].

Результати досліджень. Гідротермічні умови впродовж 2014 і 2016 рр. характеризувалися підвищеною температурою повітря порівняно до середньобагаторічної та нерівномірною кількістю опадів по місяцях, але в цілому були сприятливими для росту і розвитку кукурудзи та отримання високих врожаїв. У 2015 р. спостерігали підвищення температури повітря на +2,2–4,2 °С, порівняно із середньою багаторічною за дефіциту опадів, який становив 209 мм, або 63 %, що зумовлювало низькі запаси вологи в ґрунті і спричинили зниження врожайності кукурудзи.

Встановлено, що найсприятливішими умовами для проростання і отримання дружніх сходів кукурудзи в найкоротший термін отримано за варіанта із локалізацією насінини на південній стороні гребеня. Тривалість досходового періоду за сівби з рівною поверхнею ґрунту складала 14 днів, тоді ж, як за гребеневої сівби на південній стороні сходи отримали на 4 дні раніше. За сівби на північній стороні сходи рослин з'явились пізніше, ніж на контролі та сівби на південній стороні гребеня залежно від умов року відповідно на 2–3 і 6–7 днів. За сівби на північній стороні гребеня спостерігали найнижчу температуру посівного ложе за період сівба-сходи (рис. 1, 3).

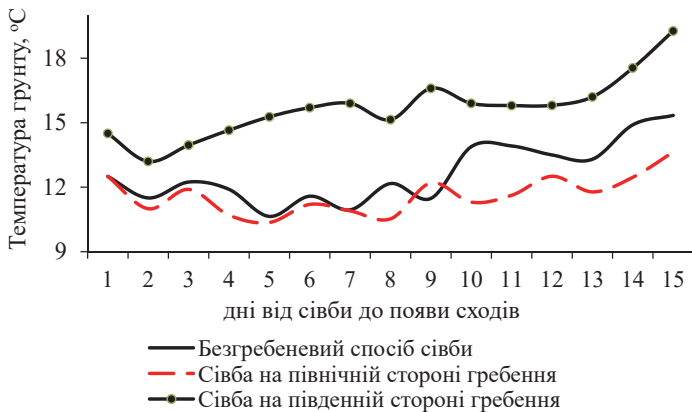


Рис. 3. Середньодобова температура ґрунту посівного ложе за період сівба-сходи, середнє за 2014–2016 рр., °C

Упродовж трьох років досліджень встановлено, що гребеневий спосіб сівби впливав на тепловий режим ґрунту. Так, за локалізації насіння на південній стороні гребеня, середньодобова температура ґрунту за період сівба-сходи складала 16,2 °C і була на 3,2 °C вища, ніж на контролі, і на 4,1 °C, ніж за сівби на північній стороні гребеня. За сівби на південній стороні гребеня добові коливання температури (між мінімумом та максимумом) насінневого ложе були меншими, порівняно із контролем та сівбою на північній стороні гребеня. Після отримання сходів, температура посівного ложе за сівби на південній стороні гребеня була вище на 3,0–5,0 і 4,2–6,0 °C порівняно із контролем та сівбою на північній стороні гребеня відповідно (рис. 3).

Лінійний ріст рослин кукурудзи в період вегетації залежить від умов середовища, зокрема температурного режиму ґрунту, а також умов живлення, водно-фізичних властивостей та особливостей гібрида [15].

Різниця між висотою рослин на варіантах досліді спостерігалася вже у початкові фази їх росту і розвитку. Кращий стартовий період розвитку у рослин, а саме наростання вегетативної маси спостерігали за сівби на південній стороні гребеня від сходів і до цвітіння. Найвища різниця між висотою рослин на користь останнього складала у фазу ВВСН 0:09 – 34%, ВВСН 1:13 – 18%, ВВСН 3:39 – 15%, ВВСН 6:61 різниця не перевищувала 7%, а з переходом фаз розвитку від стартового періоду і до цвітіння різниця між висотою на варіантах знижується (рис. 4).

Варто зазначити, що протягом трьох років досліджень нехарактерним виявились умови 2015 р., зокрема через несприятливі погодні умови високу температуру повітря і дефіцит опадів. Критичний дефіцит опадів прослідковували вже від фази 5-го листка (ВВСН 3:39) і до молочно-воскової стиглості кукурудзи (ВВСН 6:61), що негативно вплинуло на розвиток рослин і відповідно формування продуктивності. Висота рослин складала 137–147 см залежно від варіанту, що є досить низькою на час цвітіння волоті і нехарактерним для генетичного потенціалу гібриду. Різниця у показниках висоти рослин між варіантами контроль і сівба з південної частини гребеня складала 7% на користь останнього. В цілому, за вегетаційний 2015 р. реалізація потенціалу гібриду була неповною (за даними оригіатора – Інститут сільського господарства степової зони НААН потенційна врожайність 12,5–13,0 т/га), а врожайність на всіх варіантах досліді була нижче на 3,5–3,8 т/га, або 39–41%, ніж у 2014 і 2016 рр. (табл. 2).

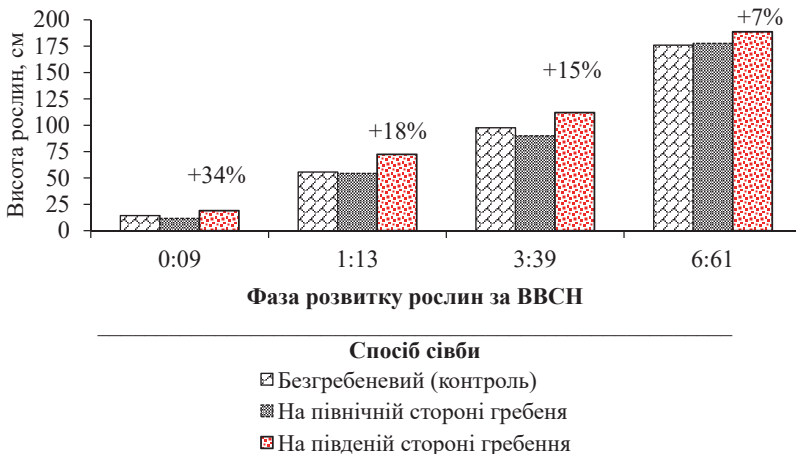


Рис. 4. Вплив способу сівби на динаміку висоти рослин кукурудзи, середнє за 2014–2016 рр., см

З фази повних сходів і до цвітіння у рослин кукурудзи встановлено позитивний вплив сівби на південній стороні гребеня на особливості формування листового апарату культури. У стартовий період розвитку цей вплив був найсильнішим, проте по мірі проходження вегетації знижувався. Так, за розміщення насінин на південній стороні гребеня рослини кукурудзи формували найбільшу площу листків, яка у фазу розвитку 1:13 складала 3,1 тис. м²/га, що більше відповідно показника на контролі на 29%. У фазу розвитку 3:31 – 24% та 6:61 – 15% (табл. 1).

В середньому за три роки у фазу ВВСН 6:61 кукурудзи за всіх способів сівби формувалась найбільша площа листової поверхні у рослин. Так, за безгребеневого способу сівби та сівби з розміщенням насінини на північній частині гребеню цей показник був практично на одному рівні і по роках становив відповідно 56,0 і 54,5 тис. м²/га. Найбільшу площу листового апарату сформовано за сівби на південній стороні гребеня – 64,2 тис. м²/га, що вище на 8,2 тис м²/га, або 15%, за площі рослин сформованої за контролю. У фазу ВВСН 7:75 за усіх способів сівби відмічалось зменшення площі листового апарату порівняно із фазою розвитку 6:61, у середньому на 11%, що обумовлено підсиханням і відмиранням листків нижнього та середнього ярусів(табл. 1).

Таблиця 1 - Площа листової поверхні рослин кукурудзи залежно від способу сівби та умов вегетаційного періоду, тис. м²/га

| Спосіб сівби | Фаза розвитку за ВВСН | Площа листової поверхні, тис. м ² /га | | | | ± до контролю | |
|------------------------------|-----------------------|--|------|------|--------------------------|-------------------------|----|
| | | 2014 | 2015 | 2016 | середнє за 2014-2016 рр. | тис. м ² /га | % |
| | | | | | | | |
| Безгребневий (контроль) | 1:13 | 2,41 | 2,07 | 2,71 | 2,39 | – | – |
| На північній стороні гребеня | | 2,58 | 1,70 | 2,57 | 2,28 | -0,1 | -5 |
| На південній стороні гребеня | | 3,17 | 2,97 | 3,11 | 3,08 | 0,7 | 29 |
| Безгребневий (контроль) | 3:31 | 19,3 | 10,3 | 22,7 | 17,4 | – | – |
| На північній стороні гребеня | | 19,1 | 10,2 | 21,0 | 16,8 | -0,7 | -4 |
| На південній стороні гребеня | | 24,6 | 13,0 | 27,1 | 21,5 | 4,1 | 24 |
| Безгребневий (контроль) | 6:61 | 60,4 | 38,2 | 69,3 | 56,0 | – | – |
| На північній стороні гребеня | | 58,6 | 36,4 | 68,4 | 54,5 | -1,5 | -3 |
| На південній стороні гребеня | | 70,7 | 41,2 | 80,6 | 64,2 | 8,2 | 15 |
| Безгребневий (контроль) | 7:75 | 55,4 | 35,4 | 55,2 | 48,7 | – | – |
| На північній стороні гребеня | | 52,2 | 33,5 | 58,7 | 48,1 | -0,5 | -1 |
| На південній стороні гребеня | | 65,2 | 37,3 | 68,7 | 57,1 | 8,4 | 17 |

Отримані дані свідчать про позитивний вплив розміщення насінини на південній стороні гребеня на вихід товарних качанів, а їх кількість з

одиниці площі була більшою на 7% порівняно із контролем. При цьому довжина качана за безгребеневого способу сівби становила 23,4 см, а за сівби на південній стороні гребеня – 24,8 см, причому із кращим виповненням зерна порівняно із безгребневим способом сівби (табл. 2).

Вологість зерна кукурудзи при збиранні залежала від способу сівби, погодних умов року вегетації і за період досліджень вона була межах від 16,1 до 27,8%. Найнижчою за період досліджень вологість зерна була за сівби на південній стороні гребеня – 16,1–22,3, що нижче від контролю та сівби на південній стороні гребеня на 4,4 і 7% відповідно (табл. 2).

Таблиця 2 - Вплив способів сівби на елементи структури і урожайність зерна кукурудзи

| Спосіб сівби | Качан | | Вологість зерна на час збирання, % | Урожайність (при вологості 14%) | |
|------------------------------|------------------------------|-------------|------------------------------------|---------------------------------|---------------------|
| | кількість на 100 рослин, шт. | довжина, см | | т/га | ± до контролю, т/га |
| 2014 р. | | | | | |
| Безгребневий (контроль) | 112 | 20,9 | 26,0 | 8,17 | – |
| На північній стороні гребеня | 119 | 19,8 | 27,8 | 7,66 | -0,51 |
| На південній стороні гребеня | 127 | 24,1 | 22,4 | 9,48 | 1,31 |
| НІР _{0,05} | 32 | 1,9 | 1,4 | 0,54 | – |
| 2015 р. | | | | | |
| Безгребневий (контроль) | 106 | 20,7 | 20,4 | 4,94 | – |
| На північній стороні гребеня | 101 | 19,7 | 24,2 | 4,36 | -0,51 |
| На південній стороні гребеня | 109 | 25,3 | 16,1 | 5,78 | 0,90 |
| НІР _{0,05} | 37 | 1,9 | 2,6 | 0,42 | – |
| 2016 р. | | | | | |
| Безгребневий (контроль) | 120 | 21,3 | 24,2 | 8,71 | – |
| На північній стороні гребеня | 119 | 20,7 | 26,9 | 8,28 | -0,43 |
| На південній стороні гребеня | 126 | 24,9 | 20,3 | 9,81 | 1,10 |
| НІР _{0,05} | 41 | 1,1 | 1,6 | 0,57 | – |
| середнє за 2014-2016 рр. | | | | | |
| Безгребневий (контроль) | 113 | 21,0 | 23,5 | 7,25 | – |
| На північній стороні гребеня | 113 | 20,1 | 26,3 | 6,77 | -0,48 |
| На південній стороні гребеня | 121 | 24,8 | 19,6 | 8,35 | 1,10 |
| НІР _{0,05} | 34 | 1,7 | 0,9 | 0,3 | – |

В умовах 2014 р. і 2016 за сівби на південній стороні гребеня урожайність складала 9,48–9,81 т/га, що вище відповідно на 1,10–1,31 т/га, ніж на контролі. У 2015 р. період вегетації для кукурудзи був нетиповим для зони Правобережного Лісостепу, адже впродовж періоду інтенсивного росту та розвитку рослин кількість опадів становила 96,0 мм. Дефіцит вологи становив 186 мм від середньої багаторічної кількості, висока

температура повітря 35–39 °С, що вище в середньому місячної норми на +2,2–4,2 °С і тривалі періоди без дощу створили умови для виникнення атмосферної та ґрунтової посух, тривалість яких складала 39 днів. Погодні умови цього року спричинили зниження урожайності порівняно із минулим, 2014 р., в середньому по варіантах на 3,23–3,69 т/га або 38–40%. Тенденція впливу гребеневого способу сівби збереглася в умовах й інших років. Так, найвищий рівень урожайності отримано за сівби на південній стороні гребеня 5,78 т/га, за безгребеневого способу сівби урожайність складала 4,94 т/га. В середньому рівень продуктивності кукурудзи знизився на 3,4 і 4,6 т/га зернових та кормових одиниці.

Враховуючи сучасні ціни на енергоносії витрати на післязбиральне досушування можуть бути значними. Попередніми дослідженнями встановлено, що за вирощування кукурудзи на зерно витрати на досушування в структурі загальновиробничих витрат за вирощування ранньостиглих та середньоранніх гібридів становили 14,2–21,6%, а в середньостиглих та середньопізніх – 28–34%.

В цінах січня 2018 р. на досушування 1 т % в середньому по Україні для кукурудзи складало 58–62 грн. Обраховуючи витрати на досушування 1 т за безгребеневого способу сівби з вологістю зерна 23,5% додаткові витрати склали 591 грн на 1 т зерна, що вище ніж за сівби на південній стороні гребеня на 244 грн/т, або 41%. У структурі загальних витрат частка на досушування була в межах 17–24%. За сівби на південній стороні гребеня витрати були нижчими на 17%, ніж за без гребеневого способу сівби (табл. 3).

Таблиця 3 - Вплив способу сівби на економічну ефективність вирощування кукурудзи, в цінах 2018 р.

| Спосіб сівби | Урожайність, т/га | Вологість на час збирання, % | Витрати на досушування, грн/т до вологості 14% | Витрати на досушування усього урожаю, грн/га | Частка у структурі витрат, % |
|------------------------------|-------------------|------------------------------|--|--|------------------------------|
| Безгребеневий (контроль) | 7,25 | 23,5 | 591 | 2765 | 24 |
| На північній стороні гребеня | 6,77 | 26,3 | 763 | 3329 | 27 |
| На південній стороні гребеня | 8,35 | 19,6 | 347 | 1871 | 17 |

Розрахунки економічної ефективності (табл. 4) вирощування кукурудзи з різними способами сівби свідчать, що за рівня вологості зерна кукурудзи за сівби на південній стороні гребеня на час збирання 19,6% та врожайності 8,35 т/га, економія витрат на досушування зерна до стандартної вологості 14% становила 244 грн/т, або 894 грн/га порівняно із витратами, які складала за безгребеневого способу сівби (контроль).

Таблиця 4 - Вплив способів сівби на економічну ефективність вирощування кукурудзи, в цінах 2018 р.

| Спосіб сівби | Вартість урожаю, грн/га | Повна собівартість зерна, грн/га | Прибуток, грн/га | Собівартість 1 т зерна, грн | Рентабельність, % |
|------------------------------|-------------------------|----------------------------------|------------------|-----------------------------|-------------------|
| Безгребневий (контроль) | 34800 | 18953 | 15847 | 2614 | 84 |
| На північній стороні гребеня | 32496 | 19145 | 13351 | 2828 | 70 |
| На південній стороні гребеня | 40080 | 19295 | 20785 | 2311 | 108 |

РОСЛИНИЦТВО

Економічний аналіз технології вирощування кукурудзи з різними способами сівби свідчить, що найефективнішим був той спосіб сівби, що передбачав сівбу у південну сторону гребеня, де за повної собівартості зерна 19295 грн/га прибуток складав 20785 грн/га, що вище на 342 та 4938 грн/га відповідно, ніж за безгребневого способу сівби.

Висновки.

1. Для кращого використання температурного режиму ґрунту в умовах Правобережного Лісостепу за вирощування кукурудзи на зерно її сівбу доцільно здійснювати гребневим способом комбінованим агрегатом з нарізанням гребенів та одночасним висівом насіння на південній їх стороні.

2. Встановлено, що спосіб сівби впливає на температурний режим ґрунту, активність появи сходів та продуктивність кукурудзи. Так, за сівби на південній стороні гребеня температура посівного ложа була вищою на 3,2 °С, що забезпечило отримання сходів культури на 4 дні раніше, ніж за безгребневого способу сівби. При цьому сівба кукурудзи з південної сторони гребеня забезпечила площу листкової поверхні кукурудзи на 15% більшу, порівняно з традиційним способом сівби.

Такий спосіб сівби забезпечує приріст урожаю зерна 14–17 % при нижчій на 4–7% його вологості, порівняно із безгребневим способом сівби, що дає можливість знизити витрати на досушування на рівні 7%. Розрахунки економічної ефективності вирощування кукурудзи з різними способами сівби свідчать, що за рівня вологості зерна кукурудзи за сівби на південній стороні гребеня на час збирання 19,6%, за середньої врожайності 8,35 т/га, економія витрат на досушування зерна до стандартної вологості 14% становила 894 грн/га. Запропонована технологія вирощування із гребневим способом сівби кукурудзи у зоні Лісостепу забезпечила прибуток 20785 грн/га та рентабельність 108%.

1. Адамчук В.В., Литвинюк Л.К., Борис Н.Є. Залежність урожайності просапних культур від застосування гребеневої технології та напрямку сівби // *Аграрна наука виробництву*, 2016. № 3. С. 26.
2. Гелетуха Г. Аналіз критеріїв сталого розвитку біоенергетики; Біоенергетична асоціація України. Аналітична записка БАУ. 2016. № 17. 33 с.
3. Бейкер С., Сакстон К., Ритчи В. *Технология и посев – наука и практика*. Нью-Йорк : CABI Publishing, 2002. 263 с.
4. Володарский Н. И. *Биологические основы возделывания кукурузы*. Москва : Агропромиздат, 1986. 189 с.
5. Екологічно доцільна технологія вирощування кукурудзи: Монографія / Зінченко О.І. та ін. Миколаїв : Видавництво Ірини Гудим, 2011. 224 с.
6. Золотов В. И. *Устойчивость кукурузы к засухе – основы биологии, экологии и сортовой агротехники*. Днепропетровск : Новая идеология, 2010. 274 с.
7. Інтенсифікація технологій вирощування кукурудзи на зерно – гарантія стабілізації урожайності на рівні 90-100 ц/га: практичні рекомендації / Черенков А. В. та ін. Дніпропетровськ, 2012. 31 с.
8. Особливості сучасних світових технологій вирощування кукурудзи / С. В. Кліщенко та ін. Науково-виробниче видання. Київ, 2006. 120 с.
9. Князь О. В. Вплив гідротермічних умов на продуктивність гібридів кукурудзи у зв'язку із строками сівби. *Вісник Білоцерківського державного аграрного ун-ту. зб. наук. праць*, Біла Церква, 2000. С. 113–120.
10. Малієнко А. М., Борис Н. Є. Температурний режим ґрунту у посівах кукурудзи залежно від розташування насіння у посівному ложі. *Міжвідомчий тематичний наук. зб. «Передгірне та гірське землеробство і тваринництво»*. Львів-Оброшино, 2016. Вип. 59. С. 120–129.
11. Спосіб вирощування сільськогосподарських культур : пат. № 98392 Україна. № (u) 201412326 ; заявл. 17.11.2014; опубл. 27.04.2015, Бюл. № 8.
12. Пристрій для вирощування сільськогосподарських культур : пат. № 98391 Україна. № (u) 201412324; заявл. 17.11.2014; опубл. 27.04.2015, Бюл. № 8.
13. Шпаар Д. *Кукурудза. Вирощування, збирання, консервування і використання*. Київ: Альфа-стевія ЛТД 2009. 396 с.
14. *Методика проведення дослідів з кукурудзою: методичні рекомендації* / Є. М. Лебідь та ін. Дніпропетровськ, 2008. 27 с.
15. Нечипорович А. А. *Физиология фотосинтеза и продуктивность растений*. Москва : Наука, 1982. С. 7–33.
16. Циков В. С. *Гидротермические условия и урожайность кукурузы* / В.С. Циков, Н.И. Логачев // *Вестн. с.-х. науки*. 1995. № 1. С. 103–108.

1. Adamchuk, V. V., Lytvyniuk L. K., Borys N. E. (2016). Zalezhnist urozhainosti prosapnykh kultur vid zastosuvannia hrebenevoi tekhnologii ta napriamku sivby [Dependence of crop yield of crop rotation on the use of comb technology and direction of seeding]. *Ahrarna nauka vyrobnytstvu*, 3, 26.
2. Geletukha, G. (2016) Analiz kryteriiv staloho rozvytku bioenerhetyky [Analysis of the criteria for sustainable bioenergy development]. *Bioenerhetychna asotsiatsiia Ukrainy. Analitychna zapyska BAU*, 17.
3. Beiker, S., Sakston K., Ritchi V. (2002). *Tekhnologiiia i posev – nauka i praktika [Technology and planting - science and practice]*. Niu-Iork Niu-Iork, CABI Publishing.
4. Volodarskii, N. I. (1986) *Biologicheskie osnovy vzdelyvaniia kukuruzy [Biological bases of cultivation of corn]*. Moskva: Agropromizdat. (in Russian).
5. Zinchenko, O. I., Kovalenko H. O., Diachenko M. I., Poltoretskyi S. P., Sichkar A. O., Poltoretska N. M. et. al. (2011). *Ekolohichno dotsilna tekhnologiiia vyroshchuvannia kukurudzy [Ecologically expedient corn-growing technology]*. Mykolaiv: Vydavnytstvo Iryny Hudym.
6. Zolotov, V. I. (2010) *Ustoichivost kukuruzy k zasukhe – osnovy biologii, ekologii i sortovoi agrotekhniki [Stability of corn for drought - the basis of biology, ecology and varietal farming techniques]*. Dnepropetrovsk: Novaia ideologiia. (in Ukraine).
7. Cherenkov, A. V. (2012). *Intensyifikatsiia tekhnologii vyroshchuvannia kukurudzy na zerno – harantiia stabilizatsii urozhainosti na rivni 90-100 ts/ha: praktychni rekomendatsii [Intensification of the technologies of growing corn on grain - a guarantee of stabilization of productivity at the level of 90-100 centners per hectare]*. Dnipropetrovsk.
8. Klishchenko, S. V., Zozulia O. L., Yermakova L.M. & Ivanovska R.T. (2006) *Osoblyvosti suchasnykh svitovykh tekhnologii vyroshchuvannia kukurudzy [Features of modern world corn growing technologies]*. Kyiv, Naukovo-vyrobnyche vydannia.
9. Kniaz, O. V. (2000) *Vplyv hidrotermichnykh umov na produktyvnist hibrydiv kukurudzy u zv'iazku iz strokamy sivby [Influence of hydrothermal conditions on the productivity of maize hybrids in connection with sowing dates]*. *Visnyk Bilotserkivskoho derzhavnogo ahrarnoho un-tu. Bila Tserkva*, 113–120.
10. Maliienko, A. M., Borys N. E (2016). *Temperaturnyi rezhym gruntu u posivakh kukurudzy zalezhno vid roztashuvannia nasinnia u posivnomu lozhi [Temperature regime of soil in corn crops depending on the location of seeds in the sowing bed]*. *Lviv-Obroshyno. Peredhirne ta hirske zemlerobstvo i tvarynytstvo*, 59, 120–129.
11. Lytvyniuk, L. K., Maliienko A. M, Borys N. E. et. al. (2014). *Prystrii dlia vyroshchuvannia silskohospodarskykh kultur. Patent of Ukraina. № № 98391*.

12. Lytyyniuk, L. K., Maliienko A. M, Borys N. E. et. al. (2014). *Sposib vyroshchuvannia silskohospodarskykh kultur. Patent of Ukraina. № 98392.*

13. Shpaar, D. (2009) *Kukurudza. Vyroshchuvannia, zbyrannia, konservuvannia i vykorystannia [Corn. Growing, harvesting, preserving and using]. Kyiv, Alfa-steviiia LTD.*

14. Lebid, Ie. M., Tsykov V. S, Pashchenko Iu. M. & Matiukha M. S (2008). *Metodyka provedennia doslidiv z kukurudzoiu: metodychni rekomendatsii [Methods of conducting experiments with corn: methodical recommendations]. Dnipropetrovsk.*

15. Nechchiporovich, A. A. (1982). *Fiziologija fotosinteza i produktivnost' rasteinij [Physiology of photosynthesis and plant productivity]. Moskva: Nauka, 7–33.*

16. Cikov, V. S., Logachev N. I. (1995). *Gidrotermicheskie uslovija i urozhajnost' kukuruzy [Hydrothermal conditions and maize yield]. Vestn. s.-h. nauki, 1, 103–108.*

Для ефективного використання температурного режиму ґрунту у зоні Правобережного Лісостепу України за вирощування кукурудзи на зерно сівбу доцільно здійснювати гребневим способом комбінованим пристроєм (Патент № 98391 Україна МПК А 61 С 7/20), який нарізає гребені та одночасно проводить сівбу у різні їх сторони.

Встановлено, що спосіб сівби впливає на температурний режим ґрунту, активність появи сходів та продуктивність кукурудзи. Так, за сівби на південній стороні гребеня температура посівного ложа була вищою на 3,2 °С, що забезпечило отримання сходів культури на 4 дні раніше, ніж за безгребневого способу сівби. При цьому сівба кукурудзи з південної сторони гребеня забезпечила площу листкової поверхні кукурудзи на 15% більшу, порівняно з традиційним способом сівби.

Такий спосіб сівби забезпечує приріст урожаю зерна на 14–17% при нижчій на 4–7% його вологості, порівняно із безгребневим способом сівби, що дає можливість знизити витрати на досушування на рівні 7%. Запропонована технологія вирощування із гребневим способом сівби кукурудзи у зоні Лісостепу забезпечила прибуток 20785 грн/га та рентабельність 108%.

Ключові слова: ріст і розвиток рослин, посівний шар, температура ґрунту, кукурудза на зерно, вегетаційний період, продуктивність рослин.

Для эффективного использования температурного режима почвы в зоне правобережной Лесостепи Украины за выращивание кукурузы на зерно сев целесообразно осуществлять сев семян в гребни комбинированным устройством (Патент № 98391 Украина МПК А 61 С

7/20), который нарезает гребни и одновременно проводит сев в разные их стороны.

Установлено, что способ посева влияет на температурный режим почвы, активность появления всходов и продуктивность кукурузы. Так, при посеве на южной стороне гребня температура посевного ложа была выше на 3,2 °С, что обеспечило получение всходов культуры на 4 дня раньше, чем за безгребневого способа посева. При этом сев кукурузы с южной стороны гребня обеспечивает площадь листовой поверхности кукурузы на 15% больше по сравнению с традиционным способом сева.

Такой способ посева обеспечивает прирост урожая зерна на 14-17% при низкой на 4-7% его влажности, по сравнению с контролем, что позволяет снизить затраты на досушивание на уровне 7%. Предложенная технология выращивания с способом сева кукурузы в гребни в зоне Лесостепи обеспечила прибыль 20785 грн/га и рентабельность 108%.

Ключевые слова: рост и развитие растений, посевной слой, температура почвы, кукуруза на зерно, вегетационный период, продуктивность растений.

For more effective use of the temperature regime of the soil in the Forest-steppe Ukraine, it is advisable to carry out the corn sowing for corn grain using a combined device (Patent No. 98391 Ukraine МРКА 61 С 7/20), which cuts the crests and simultaneously carries out sowing on their various sides.

It is established that the method of sowing influences the temperature regime of the soil, the activity of emergence of seedlings and the productivity of corn. So, for the sowing on the south side of the ridge, the temperature of the sowing bed was higher at 3,2 °C, which ensured the receipt of seedlings of the crop for 4 days earlier than for the non-crop sowing method. At the same time, corn sowing on the southern side of the crest provided the area of the leaf surface of maize by 15% higher, compared with the traditional way of sowing.

This method of sowing provides a grain yield increase of 14-17% at a temperature lower than 4-7% of its humidity, compared to control, which makes it possible to reduce the cost of drying at 7 %. The proposed technology of cultivating corn sowing in the forest-steppe zone yielded a profit of 20,785 UAH/ha and a profitability of 108%.

Key words: height and development plant, seed layer, soil temperature regime, corn, growing season, plant productivity.

Рецензенти:

Літвінов Д.В. – д-р с.-г. наук

Присяжний В.Г. – канд. тех. наук

Стаття надійшла до редакції 27.03.2018