

ЗМІСТ

ВСТУП	5
1 РЕАКЦІЯ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ НА СТРОКИ СІВБИ ТА ГУСТОТУ СТОЯННЯ РОСЛИН ЗА ЗРОШЕННЯ	8
1.1 Виробництво кукурудзи в Україні та світі	9
1.2 Народногосподарське значення культури, ботанічна та біологічна характеристика	15
1.3 Особливості технології вирощування кукурудзи за умов зрошення	23
1.4 Роль гібридного складу, строків сівби та густоти стояння рослин у формуванні високих урожаїв зерна культури	29
2 ҐРУНТОВО-КЛІМАТИЧНІ УМОВИ, АГРОТЕХНІКА ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	38
2.1 Характеристика ґрунтового покриву дослідного поля.....	38
2.2 Клімат Південного Степу України та погодні умови у роки проведення досліджень	40
2.3 Методика проведення досліджень	48
2.4 Агротехніка вирощування кукурудзи	54
3 ФЕНОЛОГІЧНІ, МОРФО-ФІЗІОЛОГІЧНІ ТА БІОМЕТРИЧНІ ПОКАЗНИКИ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ СІВБИ ТА ГУСТОТИ СТОЯННЯ РОСЛИН	56
3.1 Фенологічні показники росту й розвитку гібридів	56
3.2 Вплив гібридного складу, строків сівби та густоти стояння на висоту рослин кукурудзи	71
3.3 Динаміка накопичення надземної маси рослинами кукурудзи різного генотипу	78
3.4 Наростання площі листової поверхні та фотосинтетична діяльність гібридів кукурудзи залежно від факторів	83
4 ВОЛОГОЗАБЕЗПЕЧЕНІСТЬ ТА ВОДОСПОЖИВАННЯ ПОСІВІВ КУКУРУДЗИ	94
4.1 Сумарне водоспоживання рослин культури та його складові	94
4.2 Коефіцієнт сумарного водоспоживання	99

5 УРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ ЗЕРНА ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ РІЗНИХ ГРУП ФАО ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ СІВБИ ТА ГУСТОТИ СТОЯННЯ РОСЛИН	104
5.1 Формування продуктивності гібридів кукурудзи залежно від строків сівби та густоти стояння рослин за умов зрошення	104
5.2 Структура врожаю гібридів кукурудзи різних груп стиглості та якість зерна	111
6 ЕКОНОМІЧНА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА ВИРОЩУВАННЯ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ ЗА ЗРОШЕННЯ.....	123
6.1 Економічна ефективність вирощування гібридів кукурудзи різних груп стиглості залежно від строків сівби та густоти стояння рослин.....	123
6.2 Енергетична оцінка розроблених елементів технології вирощування культури за умов зрошення Південного Степу	131
7 МОРФО-ФІЗІОЛОГІЧНІ МОДЕЛІ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ РІЗНИХ ГРУП СТИГЛОСТІ ЗА ЗРОШЕННЯ.....	134
7.1 Характеристика морфо-фізіологічних моделей гібридів кукурудзи ФАО 150-600.....	134
7.2 Адаптивна здатність гібридів кукурудзи за різних способів поливу та вологозабезпеченості	141
7.3 Адаптивні гібриди кукурудзи ФАО 195-500 та економічна ефективність їх вирощування.....	146
ВИСНОВКИ.....	149
РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	153
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	154

ВСТУП

Кукурудза — одна з найважливіших сільськогосподарських рослин; за особливостями свого біологічного потенціалу, в умовах Південного Степу, є найбільш врожайною і лише в окремі роки поступається пшениці озимій та ячменю озимому. За достатньої кількості теплоенергетичних ресурсів в умовах зрошення формує найвищу зернову продуктивність [5–9].

Південь України має необхідні природно-господарські умови — сума ефективних температур сприяє веденню насінництва гібридів та сортів культури всіх груп стиглості, маючих ФАО від 150 до 700. Наявність зрошення та тривалий безморозний період дає змогу щорічно одержувати заплановану кількість зерна та значно зменшує ризик недобору врожаю від посухи. Насіння, вироблене в південній степовій зоні значно дешевше, ніж отримане в інших регіонах, тому що вимагає менших витрат на досушування качанів [10–15].

Гібриди кукурудзи різних груп стиглості мають певні морфологічні та біологічні властивості. Потенціальну продуктивність кожного біотипу можливо отримати за створення сприятливих умов для росту і розвитку рослин, а саме — оптимальної агротехніки вирощування та використання природно-кліматичних ресурсів [16–19].

На даний час нові гібриди культури української селекції володіють цінними адаптивними показниками. За рівнем продуктивності вони не поступаються кращим закордонним зразкам, маючи при цьому перед ними незаперечну перевагу — створені в зоні Степу, тож мають генетично обумовлені механізми адаптивності до ґрунтово-кліматичних умов південного регіону зрошуваного землеробства [20–24].

Вирощування кукурудзи на зрошуваних землях Південного Степу України зводиться, в основному, до використання двох біотипів — середньостиглих і середньопізніх, що не завжди економічно виправдано в зв'язку з великими витратами матеріально-технічних ресурсів на досушування зерна [25–27].

Визначаючи оптимальні строки сівби культури краще дивитися не на календар, а на агроекологічні умови конкретного року та вимоги обраного гібриду до умов проростання. У ранні

та надранні терміни — вологи в ґрунті більше, проте існує ризик отримати сходи з великим запізненням, до того ж рослини можуть зазнати холодового стресу через затяжні заморозки [28–30].

Сівба у більше пізні строки може призвести до того, що насіння, потрапивши в недостатньо зволожений ґрунт, суттєво втратить польову схожість. За таких умов є великий ризик отримати нерівномірні посіви. Тому, строки сівби кукурудзи слід обирати індивідуально для конкретного поля, гібриду, умов конкретної весни [31–32].

В останні роки зміни кліматичних умов проявляються настільки інтенсивно, що потрібно удосконалювати вже існуючі технології вирощування кукурудзи щоб продовжувати отримувати сталі врожаї. В умовах зміни клімату спостерігаємо за підвищенням середньодобової температури, зменшенням кількості опадів та суховіїв, що призводить до значних втрат запасів вологи у ґрунті. Збільшується різниця між денними та нічними температурами. Влітку зараз нерідко спостерігається ситуація, коли вдень маємо на термометрі +30 °С і вище, а вночі — близько +15–16 °С. Ще років 15–20 тому такої помітної різниці не спостерігалось. Такі зміни призводять до того, що вдень культура майже не розвивається і витрачає багато вологи для процесів терморегуляції [33–34].

Малосніжні зими — кількість опадів взимку за останні роки значно скоротилася, а отже, запаси продуктивної вологи у ґрунті стають меншими. Кукурудза, звісно, культура посухостійка, проте для високих урожаїв волога їй все ж потрібна [35].

Порушення «графіку опадів». Із кожним роком дощі йдуть все скупіше, або, навпаки, виливаються у справжній «сезон дощів», причому досить часто застать агрономів несподівано. Вгадати, коли саме пройде дощ та як він вплине на вирощування, стає усе важче. Отже, головна проблема, яка з'явилася разом зі змінами клімату — це дефіцит вологи та зниження гідротермічного коефіцієнту. Друга проблема — температурні стреси, які рослинам кукурудзи доводиться переносити все частіше. Оскільки впливати на клімат агрономи не можуть, вони повинні під нього підлаштуватися, оптимізувати

технологію вирощування кукурудзи (та й інших культур також) з урахуванням змін, які відбуваються [36–38].

У зв'язку з цим, актуальним є дослідження доцільності вирощування ранньостиглих і середньоранніх гібридів. Важливим аспектом використання у сільськогосподарському виробництві нових гібридів кукурудзи різних груп стиглості є визначення і застосування оптимальних параметрів технології вирощування. Розробка та впровадження нових прийомів сортової агротехніки гібридів цієї культури сприяє найповнішому використанню їх генетичного потенціалу та представляє практичний інтерес для сучасного землеробства. У комплексі агротехнічних заходів, що впливають на економічний ефект вирощування гібридів кукурудзи різних груп стиглості, важливе місце належить строкам сівби та густоті стояння в сукупності із застосуванням зрошення [39–40].

Тому, вивчення і дослідження вихідного матеріалу кукурудзи та розробка нових і удосконалення існуючих елементів технології вирощування культури в умовах зрошення, серед яких – визначення оптимальних строків сівби, густоти стояння рослин для нових гібридів різних груп стиглості, має наукову новизну та актуальність для сільськогосподарського виробництва, тому що резерви можливостей кукурудзи, як культури, повністю ще не встановлені.

1 РЕАКЦІЯ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ НА СТРОКИ СІВБИ ТА ГУСТОТУ СТОЯННЯ РОСЛИН ЗА ЗРОШЕННЯ

Кукурудза є основною зернофуражною високопродуктивною культурою сучасного землеробства. За рівнем біологічної врожайності, яка досягає 60 т/га, займає перше місце серед зернових [41–42].

Пашенко Ю. М. та Серіков В. О. стверджують, що в умовах південного Степу України на зрошенні використання у виробництві високопродуктивних гібридів, які відрізняються найбільш високим генетичним потенціалом рослин і адаптивним гетерозисом сприяє отримання сталих врожаїв зерна культури [43–44]. На думку Цикова В. С. та Дзюбецького Б. В. відродження зрошуваного землеробства має стати важливою держпрограмою та одним із потужних чинників, який здатен піднести розвиток АПК не лише степового регіону, а й країни на значно вищий рівень [Я]. Гамаюнова В. В. вважає, що максимально реалізувати потенціал продуктивності гібрида кукурудзи, закладений на генетичному рівні, можливо лише за створення умов збалансованого водного та мінерального живлення посівів, оптимального теплового і світлового режимів [46]. Дослідження та виробничий досвід доктора сільськогосподарських наук Лавриненка Ю. О. свідчать, що, за високого рівня агротехніки, сучасні вітчизняні гібриди в умовах півдня України за зрошення здатні забезпечити врожаї зерна кукурудзи до 12,0–14,0 т/га [47–51]. Михайленко І. В. та Писаренко П. В. стверджують, що економічна доцільність використання нових гібридів культури за умов зрошення визначається дотриманням технології вирощування, в тому числі оптимальних строків сівби та густоти стояння рослин [52–53].

Історія свідчить про те, що кукурудза як культура була відома ще за 8–10 тис. років до н. е. На той час рослина була в 2–4 рази менша за розмірами, ніж сьогодні, довжина качана тоді не перевищувала 4–5 см. Вперше кукурудзу як культуру почали обробляти у Древній Мексиці, в подальшому ж вона стала незамінною

«годувальницею» багатьох цивілізацій впродовж декількох тисячоліть племен ацтеків і майя, ольмекської цивілізації. Тому, культура навіть обожнювалась, про що свідчить ім'я одного з богів племені Майя — бога родючості та кукурудзи Кетцалькоатль. До Європи культуру завезли в 16 ст., після чого вона швидко набула розповсюдження в Іспанії, Італії, Франції, поступово поширилася далі на схід — в Індію та Китай [54–55].

На даний час кукурудзу вирощують в багатьох країнах Європи та Азії, культура в світовому масштабі серед інших зернових культур займає лідируючі позиції. На території країн СНД кукурудза вперше з'явилася в Молдавії, потім на півдні України та на Кавказі, але поширення культури відбувалося досить повільно, лише наприкінці 19 ст. площі її вирощування помітно почали зростати. Після проходження акліматизації поблизу Чорноморських берегів, вона стала розповсюджуватися в північних та лісостепових районах України. В 1916 р. площа посіву кукурудзи на зерно вже складала 650,6 тис. га [56].

1.1 Виробництво кукурудзи в Україні та світі

В Україні кукурудза набула широкого розповсюдження в другій половині 20 ст. Поступове збільшення виробництва кукурудзи в Україні почалося з 90-х років. Так, починаючи з 1995 року, площа посівів культури зросла з 1,2 млн га до 3,5 млн га — в 2011 році (рис. 1.1).

Спочатку розвиток площ вирощування зернової було зосереджено у Чернігівській, Сумській, Харківській, Дніпропетровській, Кіровоградській, Черкаській, Полтавській, Київській та Вінницькій областях. Саме там склалися найкращі умови для отримання високих врожаїв. Після освоєння земель в цих областях, подальше збільшення площ вирощування кукурудзи потребувало розширення на південь, де зараз найбільші в країні посіви культури на зрощенні [57].

В наступні роки площі посівів кукурудзи значно збільшилися. Видимий зріст спостерігаємо, починаючи з 2011 року, коли в структурі площі посівів частка культури зросла з 10,1 до 13,2% і становила 3,5 млн га (рис. 1.2).

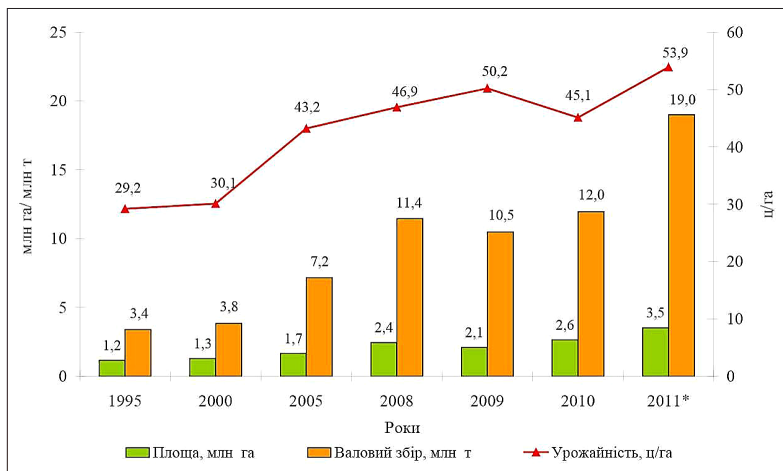


Рис. 1.1 – Динаміка виробництва кукурудзи в Україні, 1995–2011 рр.

Джерело: за матеріалами сайту agro-business.com.ua

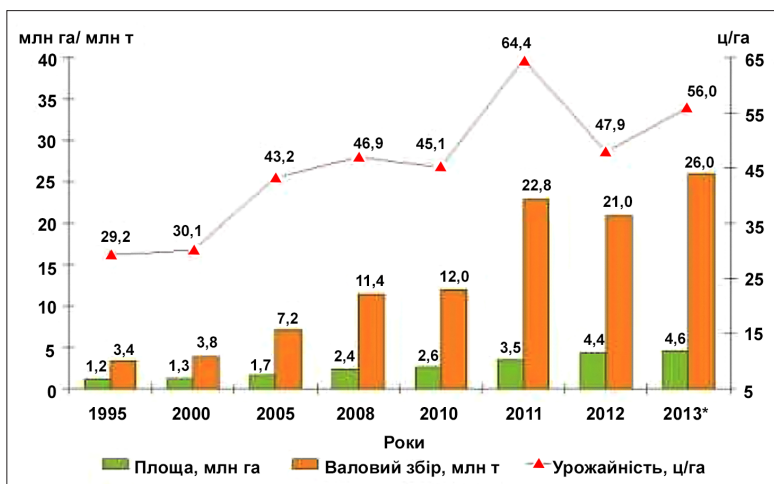


Рис. 1.2 – Динаміка виробництва кукурудзи в Україні, 1995–2013 рр.

Джерело: Держстат України, 2013 рік

В Україні, на долю якої припадає 3,1% загальносвітового виробництва кукурудзи, у 2013/2014 МР обсяги виробництва зерна культури збільшилися і досягнули 30,9 млн тонн. Згідно статистичним даним за цей період середня урожайність зерна кукурудзи по Україні становила 6,3 т/га. Цей показник вище, ніж у Бразилії, Китаї, а також, ніж середня урожайність зерна культури у світі [65–66].

Можна простежити, що збільшення площ вирощування кукурудзи з 1,2 млн га в 1995 році до 4,8 млн га в 2013 році, а валового збору відповідно з 3,4 до 26,0 млн тонн. Такий рівень виробництва вивів Україну в п'ятірку світових лідерів [58–60].

Подібна тенденція спостерігалася також протягом 2019–2021 рр., як на внутрішньому ринку України, так і загалом на світовому рівні. Так, за даними Міністерства сільського господарства США (USDA) світове виробництво зерна кукурудзи в 2016–2017 МР перевищило 1 млрд тонн та становить новий рекорд [61]. Цьому сприяло зростання врожайності культури та розширення посівної площі для її вирощування (рис. 1.3).



Рис. 1.3 – Динаміка світового виробництва кукурудзи, 2006–2017 МР
 Джерело: USDA, вересень 2016 року

Паралельно виробництву зросли обсяги споживання зерна качанистої, що досягли історичного максимуму. В Україні на сьогодні 2/3 зерна кукурудзи відправляється на експорт. Важливим фактором перспективи вирощування культури є можливість використання її зерна для виготовлення біопалива, обсяги використання якого в деяких світових країнах досягає рівня 5–12 % [62–64].

США є світовим лідером в виробництві зерна кукурудзи, тут щорічно збирають 250–320 млн тонн зерна за врожайності вище 10 т/га, що складає понад третину світового врожаю культури. В 2016 році виробництво зерна качанистої збільшилося на 11–15 %. Основними країнами-виробниками культури виступають індустріально розвинуті країни – США, Франція, Італія, а також країни, що динамічно розвиваються – Китай, Індія, Румунія, Бразилія. Зокрема, в Бразилії виробництво зерна кукурудзи збільшилося на 23 %, а в країнах Південної Америки на 27, в Аргентині – на 30 %. У Китаї виробництво зерна кукурудзи зменшилося приблизно на 8,5 млн тонн, порівняно з минулим роком, у Мексиці – на 5 % менше рівня минулого року, а в Канаді – відповідно на 9 % [65].

В той же час на арені виробництва даної зернової культури США виступає виробничим гігантом, тому диктує світові тенденції на неї. В цій державі невпинно зростає внутрішнє виробництво кукурудзи, зокрема завдяки діючим державним програмам виробництва біоенергії. За результатами 2016 року поряд з США провідними світовими експортерами культури є Аргентина, Бразилія та Україна (рис. 1.4).

Однак нині світова торговельна активність дещо знизилася. Якщо минулого сезону загальні обсяги торгівлі культурою становили 139 млн тонн, то нинішнього знизяться на 2,4 %. Це пов'язано з переорієнтацією Бразилії з експортного на внутрішній ринок – на зовнішньому ринку було реалізовано 20 млн тонн, тоді як торік цей показник становив 30,5 млн тонн. В той же час інші країни – провідні експортери кукурудзи збільшили пропозицію зерна на зовнішніх ринках. Наприклад, експорт качанистої, виробленої у США, склав 55 млн тонн, що на 11 % більше минулорічного сезону.