

6. Просунько, В.М. Як впливатиме зміна клімату на рослинництво (прогнози вчених). / В.М. Просунько. // Селекція і насінництво. – 2006. – Вип. 93. – С. 3-9.
7. Русанов, В.І. Оптимальне поєднання агроприймів у енергозберігаючій та інтенсивній технологіях вирощування пшениці озимої після колосового і зернобобового попередників. / В.І. Русанов. // Науково-технічний бюлетень Миронівського інституту пшениці ім. В.М. Ремесла. – К.: Аграрна наука, 2007. – Випуск 6-7. – С. 344-359.
8. Файт, В.І. Морозостійкість і урожайність окремих сортів озимої пшениці. / В.І. Файт. // Вісник аграрної науки. – 2005. – №11. – С. 25-29.
9. Шелепов, В.А. Морфология, биология, хозяйственная ценность пшеницы. / В.А. Шелепов и др. – Мироновка. – 2004 – 524 с.

Представлені результати досліджень агрокліматичних умов і реакція сортів пшениці озимої на строки сівби в умовах Західного Лісостепу за період з 1955, 1989 рр. і по 2008 рік.

Изложены результаты исследований агроклиматических условий и реакции сортов пшеницы озимой на сроки сева в условиях Западной Лесостепи за период с 1955, 1989 гг. и по 2008 год.

The research results of agroclimatic conditions and the response of winter wheat varieties to sowing terms in the conditions of the Western Forest-Steppe for a period since 1955, 1989 to 2008 are stated.

УДК 551.515

С. М. Крамарьов, С. В. Красенков,

доктора сільськогосподарських наук

С. Ф. Артеменко, А. І. Коцюбан, Ф. А. Льоринець,

Ю. Я. Сидоренко, Т. Ф. Яковишина, В.М. Шевченко

ІНСТИТУТ ЗЕРНОВОГО ГОСПОДАРСТВА УААН

ВПЛИВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ І РІВНЯ ЗВОЛОЖЕННЯ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ КУКУРУДЗИ В СТЕПУ

Протягом вегетаційного періоду в умовах Північного Степу України високі температури атмосферного повітря, низька його відносна вологість, суховії, а також порівняно з іншими зонами недостатня кількість атмосферних опадів у комплексі сприяють виникненню посух. Вони є основним фактором втрат продуктивної

© С. М. Крамарьов, С. В. Красенков, С. Ф. Артеменко, А. І. Коцюбан, Ф. А. Льоринець, Ю. Я. Сидоренко, Т. Ф. Яковишина, В.М. Шевченко, 2008

вологи з ґрунту і зниження продуктивності агроценозів кукурудзи. У результаті взаємного впливу вищеперерахованих чинників співвідношення між кількістю атмосферних опадів і їхньою випаровуваністю (коефіцієнт зволоження) становить 0,5, який у даному регіоні варіює від 0,39 до 0,58, кількості атмосферних опадів, що випадає за вегетаційний період, вистачає лише на 50%, щоб компенсувати витрати вологи при її випаровуванні з поверхні ґрунту [1, 2].

Відомо, що погодні умови не регулюються [13]. Синоптики їх можуть з різним ступенем точності лише передбачати. Тому необхідно вміло до них пристосовуватись, забезпечуючи отримання високих і стабільних врожаїв зерна кукурудзи в роки з різним ступенем зволоження. Аномалії агрометеорологічних умов по роках також здійснюють суттєвий вплив на трансформацію поживних речовин у ґрунті. Крім того, у посушливі роки високі температури і дефіцит ґрунтової вологи викликають суттєві зміни в біохімічних процесах обміну, які проходять в тканинах рослин кукурудзи, а в результаті знижується продуктивність агроценозів цієї культури [1]. При достатніх запасах продуктивної вологи в ґрунті, агроценози кукурудзи майже не знижують своєї продуктивності, а генетичний потенціал сучасних гібридів реалізується в достатньо повній мірі. Тому регулювання водного режиму ґрунту, має дуже важливе значення [6, 7]. Головними чинниками, за допомогою яких можна регулювати водний режим ґрунту й інтенсивність транспірації у рослин, є добрива [8, 12, 13], попередники [7] та способи основного обробітку ґрунту [10, 11], а тому розглянуто їхній вплив на продуктивність агроценозів кукурудзи в роки з різним рівнем зволоження.

Матеріали і методи. Дослідження проводились в стаціонарних та короткотермінових польових дослідках на Ерастівській дослідній станції Інституту зернового господарства УААН протягом 27 років (1978-2006 рр.). Ґрунт дослідних ділянок представлений чорноземом звичайним малогумусним важкосуглинковим на лесі (типovий для Північного Степу України). Валовий уміст гумусу (за І. В. Тюриним) в орному шарі становить 3,3-3,5%. З глибиною його вміст поступово знижується. Загального азоту в цьому ж шарі 0,21-0,22% (за К'ельдалем), загального фосфору – 0,10-0,12% (незначний), валового калію високий – 2,0-2,3%. Кількість легкогідролізованого азоту (за І. В. Тюриним і М. М. Кононовою) – 10,0-11,4 мг/100 г ґрунту, за можливості поповнення його доступних форм за рахунок енергії нітрифікації на 2,4-2,8 мг/100 г ґрунту. Вміст N-NO₃ – до компостування 14,9 мг/кг ґрунту, а після семидобового компосту-

вання – 27,8 мг/кг ґрунту. Валові запаси легкогідролізованого азоту в орному шарі становлять 0,1-0,3 т/га, а вміст N-NH₄⁺ у метровому шарі 0,4-0,9 т/га. Кількість рухомих форм фосфору в орному шарі 8,8-9,8 мг, калію – 14,3-15,4 мг/100 г ґрунту (метод Ф.В. Чирикова). Реакція ґрунтового розчину гумусного горизонту близька до нейтральної рН_{водн.} – 6,1- 6,7. Ґрунтові води залягають на глибині 12 – 20 м.

Згідно зі схемою кліматичного районування Б. П. Алісова (1956) клімат Північного Степу помірно континентальний з відносно холодною зимою та жарким літом і за своїми метеорологічними показниками в основному сприятливий для вирощування кукурудзи. Основна його особливість – значні коливання погодних умов з року в рік. На початку року в зимові місяці відмічається мінімальна кількість опадів – близько 20-30 мм. Коливання кількості опадів протягом вегетаційного періоду дуже значні, особливо з травня по серпень. На початку квітня, кількість опадів поступово збільшується, наближаючись до максимуму в червні – 63,8 мм, а із серпня – зменшується. Хоча в деякі роки спостерігається незначне збільшення їх у жовтні. Середня сума опадів в роки з оптимальним зволоженням становить 583,3 мм, у слабопосушливі – 529,5 мм, сильно посушливі – 381,6 мм і дуже сильно посушливі – 249,3 мм. А за вегетаційний період відповідно – 370,0, 316,6, 248,9, 103,1 мм, при максимумі – 409,7 (1912 р.) і мінімумі – 45,7 мм (1921 р.) [1, 2]. У середньому за 100 років (1901– 2000 рр.) кількість опадів, що випали за рік, становить 435,9 мм, а за вегетаційний період варіювало від 45,7 (1921 р.) до 409,7 мм (1912 р.) (дані метеорологічної станції Комісарівка П'ятихатського району Дніпропетровської області) [1, 2]. Аналіз погодних умов за гідротермічним коефіцієнтом за два останні десятиріччя показав, що вегетаційні періоди в 1998, 1999, 2003, 2005 і 2006 роках були дуже посушливими, у 1991, 1993, 1995 і 1997 рр. – слабопосушливими, 1992, 1994, 2001 та 2002 рр. – посушливими і лише 1996, 2000 і 2004 роки виявилися достатньо зволеними (табл. 1). У цілому погодні умови в роки досліджень були характерними для північної підзони Степу України.

У польових дослідах висівали районувані гібридів кукурудзи першого покоління різних біотипів пунктирним способом серійними сівалками.

Технологія вирощування була загальноприйнятою для зони Північного Степу. Посівна площа дослідних ділянок 210 м², облікова – 100 м², повторність триразова.

Результати та їхнє обговорення. Аналіз погодних умов за 106-річний період (1900-2007 рр.), виконаний за даними метеорологічної

станції Комісарівка, свідчить, що посухи в цьому регіоні не випадкове явище, а скоріше закономірність, оскільки за цей досить тривалий проміжок часу вони з різним ступенем розвитку відмічалися майже в 70,8% років (табл. 2).

Таблиця 1. Варіювання ГТК протягом вегетаційного періоду в роки проведення досліджень

Роки	ГТК					За вегетаційний період	
	травень	червень	липень	серпень	вересень	середнє ГТК	опадн. мм
1980	2,1	2,9	0,8	0,5	1,8	1,62	368,1
1981	0,8	0,6	0,9	0,9	0,9	0,82	209,2
1982	0,2	1,3	0,9	1,2	0,3	0,78	243,8
1983	0,9	0,7	0,7	0,9	0,05	0,65	188,1
1984	0,5	1,8	1,1	1,0	0,6	1,0	272,8
1985	0,6	2,0	2,0	0,8	0,6	1,20	333,5
1986	0,2	1,4	0,8	0,1	0,2	0,54	145,2
1987	0,6	1,4	0,8	0,6	0,7	0,82	224,7
1988	1,0	1,2	0,8	1,1	1,9	1,20	321,2
1989	0,6	1,7	0,4	0,3	1,7	0,94	246,3
1990	1,0	1,8	0,3	1,0	1,2	1,06	207,4
1991	1,6	1,2	0,6	1,5	0,2	1,02	283,2
1992	0,9	2,2	0,2	0,6	0,5	0,88	224,6
1993	1,0	1,7	0,4	0,2	2,4	1,14	252,4
1994	1,5	0,9	0,1	1,6	0,2	0,84	229,6
1995	0,7	1,5	0,3	1,5	2,1	1,22	328,1
1996	1,1	0,6	0,6	1,5	3,4	1,44	357,8
1997	0,6	1,0	1,1	1,8	0,9	1,10	303,8
1998	0,8	0,6	0,4	0,7	0,3	0,56	227,5
1999	2,0	0,5	0,1	0,8	0,3	0,90	159,5
2000	0,5	1,8	1,5	0,4	2,4	1,30	358,1
2001	1,3	1,5	0,3	0,2	1,0	0,86	229,7
2002	1,0	0,9	0,8	0,2	2,1	1,0	196,1
2003	0,2	1,3	1,4	0,2	0,1	0,64	128,2
2004	2,4	1,0	1,3	1,1	1,3	1,42	363,5
2005	0,2	1,4	1,0	0,3	0,1	0,60	182,7
2006	0,9	1,2	0,1	0,4	0,4	0,60	173,1
2007	1,4	1,5	0,3	0,7	1,1	1,0	304,4
середнє	1,0	1,4	0,7	0,8	1,0	0,97	252,2

В основному посухи в зоні Степу чергуються зі сприятливими роками через кожні 2-3 роки. Основним джерелом зволоження верхніх шарів ґрунту в умовах степової зони України є атмосферні опади та талі води, які не забезпечують наскрізного промочування ґрунту, а тому водний режим даного регіону відноситься до непромивного типу. Нагромадження в ґрунті основних запасів вологи відбувається, головним чином за осінньо-зимового і весняного періодів року. Це пояснюється не стільки кількістю атмосферних опадів, які випадають у ці періоди, скільки мінімальним їх

випаровуванням. А тому степову зону України в зв'язку з дефіцитом атмосферних опадів не тільки нині, а й раніше, називали зоною ризикованого землеробства, а вологу лімітуючим фактором, залежність від якого проявляється у всьому.

Таблиця 2. Розподіл років за ступенем зволоження згідно з показниками ГТК в умовах Північного Степу

Групування років за ступенем зволоження	Роки	ГТК	Кількість років з різним ступенем зволоження, %
Оптимально зволожені	1912, 1913, 1933, 1976, 1977, 1980, 1996, 2000, 2004	1,3-1,6	9
			8,49
Слабопосушливі	1901, 1902, 1903, 1906, 1908, 1910, 1917, 1925, 1929, 1941, 1948, 1966, 1973, 1974, 1978, 1984, 1985, 1988, 1991, 1993, 1995, 1997	1,0-1,2	22
			20,75
Посушливі	1900, 1904, 1905, 1911, 1915, 1918, 1919, 1924, 1926, 1928, 1930, 1931, 1932, 1938, 1942, 1943, 1945, 1946, 1947, 1949, 1951, 1952, 1955, 1956, 1957, 1960, 1963, 1964, 1965, 1969, 1970, 1971, 1972, 1979, 1981, 1982, 1983, 1987, 1989, 1990, 1992, 1994, 2001, 2002, 2006	0,7-0,9	45
			42,45
Сильно-посушливі	1909, 1914, 1923, 1927, 1934, 1935, 1936, 1937, 1939, 1940, 1950, 1954, 1959, 1961, 1962, 1967, 1986, 1998	0,5-0,7	18
			16,98
Дуже сильно посушливі	1907, 1916, 1920, 1921, 1922, 1944, 1954, 1968, 1999, 2003, 2005, 2007	0,5	12
			11,32

Недостатня кількість атмосферних опадів і нерівномірний їх розподіл протягом вегетації, високі температури і низька відносна вологість повітря обумовлюють посушливість клімату, що нерідко є обмежуючим фактором подальшого росту врожайності зерна кукурудзи [1, 2]. Як правило, за недостатньої кількості опадів і низького вмісту в ґрунті продуктивної вологи гібриди кукурудзи не в повній мірі реалізують свої потенційні генетичні можливості [6]. Так, в середньому по Дніпропетровській області врожайність зерна кукурудзи за 1978-2006 рр. варіювала від 12,0 в 1990 р. до 37,4 ц/га у 1985 р. Особливо сильне зниження врожайності зерна спостерігалось в посушливі роки. У зв'язку з цим у зоні всі агротехнічні заходи мають направлятися на нагромадження, збереження і раціональне використання кукурудзяним полем наявних запасів вологи.

Дослідженнями багатьох наукових установ переконливо показано, що до числа важливих чинників, за допомогою яких можна знизити непродуктивні витрати вологи рослинами, перш за все,

відносяться добрива [3, 8, 12, 13]. Нині отримано значний експериментальний матеріал про позитивний вплив добрив на продуктивність, біохімічні показники якості зерна та стійкість рослин до посухи за рахунок їхньої участі в ключових механізмах обміну речовин [3, 12, 13]. Але за низького вмісту в ґрунті продуктивної вологи поживні речовини добрив будуть використані рослинами неповністю, а навіть проявляти шкідливу дію збільшуючи осмотичний тиск ґрунтового розчину [4]. Поряд з цим встановлено, що рослини кукурудзи, які отримували протягом вегетаційного періоду достатню кількість елементів живлення у легкодоступній формі, зменшують непродуктивні втрати води на створення одиниці сухої речовини [5].

Екстремальні погодні умови, які літом досить часто бувають в умовах степової зони України, негативно впливають на ріст і розвиток рослин цієї культури, в результаті чого знижується ефективність внесених добрив [3, 5]. Аналіз результатів досліджень попередніх років переконливо показав високий ступінь залежності ефективності добрив від погодних умов зони вирощування [2]. У зв'язку з цим на основі комплексних експериментальних досліджень нами вивчалась дія оптимальних доз добрив на водний режим і урожайність зерна гібридів кукурудзи різних груп стиглості [5].

Слід відмітити, що за однакових умов зволоження на удобреному фоні, рослини значно менше витрачають води на створення одиниці врожаю, ніж на ділянках контрольних варіантів. Отримані в наших дослідках результати використання води різними гібридами кукурудзи за вегетацію свідчать, що більш ощадливо витрачалася вода на удобрених варіантах, де показники сумарного водоспоживання були значно нижчими, ніж на ділянках контрольних варіантів. Так, порівняно з контрольними варіантами (без добрив) на удобрених, витрати вологи рослинами на створення 1 т зерна в агроценозах ранньостиглого гібрида знизилась на 12%, середньораннього – на 14,7%, середньостиглого – на 11,8%, середньопізнього – на 2,2% (табл. 3) [3]. Результати польових дослідів свідчать про те, що в усі строки визначення вмісту в ґрунті продуктивної вологи істотної різниці у її запасах на різних фонах удобрення не виявлено. Лише у фазі викидання волотей простежується тенденція до зростання вмісту продуктивної вологи на контрольному варіанті.

Посушливі умови суттєво впливали на вміст і нагромадження загальних форм NPK у зерні та листостебловій масі кукурудзи. Дефіцит продуктивної вологи в ґрунті протягом всього періоду вегетації, який спостерігався в сильно посушливі роки 1979, 1983, 1986, викликав різке зниження мінерального, особливо фосфорного

живлення рослин кукурудзи, що пов'язано з різким зменшенням у ґрунті його рухомих форм [4]. За таких умов зволоження, гідро- та дигідрофосфати переходять у слабозчинні фосфати кальцію, та поглинаються ґрунтовими колоїдами, тобто відбувається закріплення їх у ґрунті, а це, в свою чергу, знижує надходження фосфору в рослини [1]. В той же час з нижніх генетичних горизонтів ґрунту по капілярах разом з вологою, яка випаровується, у верхні шари піднімається нітратний азот, який інтенсивно поглинається рослинами, що забезпечує відносно високе накопичення його в зерні (табл. 4).

Таблиця 3. Ефективність використання води гібридами кукурудзи різних груп стиглості залежно від рівня мінерального живлення (середнє за 1995 – 1997 рр.)

Удобрення	Урожайність зерна, т/га	Вміст продуктивної вологи в шарі ґрунту 0-1,5 м, мм		Атмосферні опади за період вегетації, мм	Сумарні витрати води, мм	Коефіцієнт сумарного водоспоживання, м ³ /т
		в день сівби (фонова)	повна стиглість (у кінці вегетації)			
Ранньостиглий гібрид Дніпровський 203 МВ						
Без добрив	4,5	126,3	78,4	234,3	282,2	627
N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	5,2	125,0	72,3		287,0	552
Середньоранній гібрид Дніпровський 284 МВ						
Без добрив	4,8	126,3	71,0	297,9	353,2	736
N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	5,7	127,0	67,1		357,9	628
Середньостиглий гібрид Дніпровський 310 МВ						
Без добрив	5,5	126,3	54,1	323,7	395,9	720
N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	6,3	126,3	50,2		399,8	635
Середньопізній гібрид Дніпровський 450 МВ						
Без добрив	5,7	126,3	49,1	338,0	415,2	728
N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	6,5	129,4	47,3		463,1	712

Таблиця 4. Зміни вмісту загальних форм NPK у відсотках на суху речовину залежно від метеорологічних умов року (1978-1994 рр.)

Роки з різним ступенем зволоження	Середній % вмісту елементів живлення в					
	зерні			листочкової масі		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Оптимально зволожені 1980, 1985 (ГТК 1,3-1,6)	1,74	0,95	0,35	0,76	1,44	2,24
Слабопосушливі 1984, 1988, 1989, 1990, 1991, 1993, (ГТК 1,0-1,3)	1,69	0,72	0,27	0,78	1,73	1,64
Посушливі 1978, 1981, 1982, 1987, 1992, 1994 (ГТК 0,7-1,0)	1,78	0,64	0,30	0,81	1,93	1,40
Сильно посушливі 1979, 1983, 1986 (ГТК 0,5 - 0,7)	2,10	0,63	0,67	1,04	2,20	1,22

У несприятливі за зволоженням роки відмічено також сильне зростання витрат азоту на формування 1 т зерна з урахуванням побічної продукції. В зв'язку з цим у посушливі роки необхідно корегувати дози внесення азотних добрив (табл. 5).

Таблиця 5. Витрати кукурудзою поживних елементів на формування 1 т зерна з урахуванням побічної продукції, залежно від гідротермічних умов року

Роки з різним ступенем зволоження	Елементи живлення, кг		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Оптимально зволожені 1980, 1985 (ГТК 1,3-1,6)	18,3	7,4	27,6
Сильно посушливі 1979, 1983, 1986 (ГТК 0,5-0,7)	26,0	9,6	21,8

Щоб відбулося суттєве підвищення врожайності зерна ранньостиглих і середньоранніх гібридів, достатньо порівняно короткого проміжку часу з оптимальним зволоженням ґрунту [5]. Тоді, як гібридам двох інших груп стиглості, щоб досягти аналогічного результату потрібен значно довший проміжок часу з оптимальним зволоженням ґрунту. Також слід відмітити, що умови зволоження впливають не тільки на продуктивність гібридів, але й змінюють загальні витрати (кг/га) NPK, агроценозами гібридів кукурудзи різних груп стиглості, про що свідчать дані, наведені в табл. 6.

Таблиця 6. Винесення основних макроелементів (кг/га) агроценозами гібридів кукурудзи чотирьох груп стиглості в роки з різним рівнем зволоження (середнє за 1979-1997 рр.)

Роки з різним ступенем зволоження	Група стиглості гібридів кукурудзи	Середня врожайність зерна, ц/га	Загальний винос, кг/га		
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Оптимально зволожені 1980, 1985, 1997	I	76,0	170,6	91,1	179,9
	II	71,9	181,1	82,6	139,8
	III	68,6	160,9	51,6	190,2
	IV	60,8	159,8	43,3	189,1
Слабопосушливі 1982, 1984, 1988, 1989, 1990, 1991, 1993, 1995, 1996	I	54,3	146,5	90,3	136,8
	II	57,4	150,2	88,0	136,0
	III	65,7	159,3	44,4	139,7
	IV	60,2	159,0	45,3	144,8
Посушливі 1981, 1983, 1987, 1992, 1994,	I	37,4	137,6	87,8	145,7
	II	46,8	138,6	69,8	133,6
	III	53,8	150,7	49,7	126,6
	IV	47,4	129,6	48,8	137,1
Сильно посушливі 1979, 1986	I	25,0	141,1	83,1	90,0
	II	39,2	114,1	55,5	83,1
	III	48,6	164,4	41,4	133,5
	IV	52,0	163,0	47,8	165,0

Примітка: I - IV групи стиглості гібридів кукурудзи (I - ранньостиглі, II - середньоранні, III - середньостиглі, IV - середньопізні).

Дослідженнями, проведеними протягом 1979-1988 рр. встановлено, що прирости врожаю зерна, отримані як від дії твердих, так і під впливом рідких мінеральних добрив у середньому за ці роки були майже однаковими і становили 8,8-10,8 ц/га. Різниця між ними незначна 0,8-1,0 ц/га, тобто була несуттєвою і знаходилась у межах НІР [5]. Однак в посушливі роки (1981, 1982, 1986, 1987) ефективність рідких мінеральних добрив проявлялась в більшій мірі, ніж еквівалентних доз твердих добрив. У даному випадку різниця між отриманими приростами врожайності зерна кукурудзи за рахунок цих двох форм добрив становила 1,2-2,1 ц/га. Також більшими були і коефіцієнти використання поживних речовин у посушливі роки з рідких добрив, порівняно з твердими: азоту на 10,4% і фосфору на 3,7% [4]. У посушливі роки зростання врожайності зерна кукурудзи під впливом рідких мінеральних добрив порівняно з твердими пояснюється тим, що суміші (РКД + КАС), за рахунок дифузії охоплювали більший об'єм ґрунту, проникаючи при цьому значно глибше, досягаючи завдяки цьому зволжених шарів. В аналогічних умовах поживні речовини твердих добрив стають у меншій мірі доступними рослинам, у зв'язку з необхідністю попереднього їх розчинення у воді, дефіцит якої постійно спостерігається в даній зоні.

Поряд з добривами, на продуктивність кукурудзи суттєвий вплив мав і сівозмінний фактор [6-8]. У зв'язку з цим у стаціонарному польовому досліді при розробці основних елементів систем землеробства протягом двох ротацій восьмипольних сівозмін (1991-2006 рр.), вивчався комплексний вплив погодних умов, сівозмінного фактора та систем удобрення на продуктивність агроценозів кукурудзи.

Отримані результати досліджень свідчать, про досить істотний вплив погодних умов на рівень урожайності зерна кукурудзи (табл. 7). Так, у першій ротації сівозмін за більш сприятливих гідротермічних умов у період вегетації отримано в середньому по всіх попередниках і системах удобрення урожайність на рівні – 42,3 ц/га, а в другій ротації на 7,9 ц/га менше. Незважаючи на різницю в погодних умовах, вплив попередників на урожайність зерна кукурудзи був чітко виражений як у першій ротації, так і в другій. Максимальна продуктивність кукурудзи формувалась при розміщенні її після парової озимої пшениці і становила в середньому за дві ротації – 41,0 ц/га. Після озимої пшениці по зайнятому пару спостерігалось незначне зниження урожайності і в середньому по всіх варіантах удобрення знаходилось у межах 1,3-1,6 ц/га. Мінімальна продуктивність кукурудзи практично однакова була отримана при

сівбі її після озимої пшениці, після кукурудзи на силос, після ярого ячменю, і становила в середньому за 16 років проведення досліджень відповідно – 36,4 і 36,5 ц/га (табл. 7).

Таблиця 7. Урожайність зерна кукурудзи залежно від попередників та систем удобрення в сівозмінах, ц/га

Система удобрення	Попередник				Середнє по системах удобрення
	озима пшениця по чорному пару	озима пшениця по зайнятому пару	озима пшениця після кукурудзи на силос	ярий ячмінь після кукурудзи на зерно	
Середнє за першу ротацію (1991-1998 рр.)					
Без добрив	38,8	38,2	31,4	32,7	35,3
Післядія гною	41,2	39,9	33,9	35,2	37,6
Солома + 8 кг/т N	40,0	38,8	33,0	34,5	36,6
Помірна органо-мінеральна	48,4	47,1	45,8	45,6	46,7
Мінеральна	50,8	49,4	47,3	47,9	48,9
Підвищена органо-мінеральна	50,9	49,6	47,1	48,2	49,0
Середнє по попередниках	45,0	43,8	39,8	40,7	-
Середнє за другу ротацію (1999-2006 рр.)					
Без добрив	28,8	26,8	22,2	22,7	25,1
Післядія гною	30,8	29,0	24,1	25,1	27,3
Солома + 8 кг/т N	38,5	36,8	34,0	33,4	35,7
Помірна органо-мінеральна	40,7	39,0	38,5	36,6	38,7
Мінеральна	41,0	39,5	39,0	38,1	39,7
Підвищена органо-мінеральна	41,5	40,5	40,1	38,2	40,1
Середнє по попередниках	36,9	35,3	33,0	32,3	-
Середнє за дві ротації	41,0	39,6	36,4	36,5	-
НІР _{0,95} ц/га для попередників і систем удобрення	0,5 - 1,5				
	0,8 - 2,2				

Найбільшою мірою підвищення продуктивності кукурудзи залежало від систем удобрення. Якщо у середньому по всіх

попередниках на варіанті без добрив було одержано в першій ротації 35,3 ц/га зерна кукурудзи, то на варіанті із заробкою соломи її урожайність зростала на 1,3 ц/га, з післядією гною – приріст врожаю зерна становив 2,3 ц/га. Помірні норми добрив при органо-мінеральній системі збільшили урожайність на 11,4 ц/га, а підвищені дози добрив при мінеральній та органо-мінеральній системах забезпечили отримання зерна на 13,6 ц/га більше. Необхідно відмітити, що отримана перевага в прирості урожайності зерна на варіантах з підвищеним рівнем удобрення над варіантом з помірними дозами удобрення виявилась незначною і знаходилась межах 2,6-4,9%. Слід підкреслити, що відмічена вище закономірність чітко спостерігалась у всі роки проведення досліджень (табл. 7).

На фоні застосування ґрунтового гербіциду було встановлено досить високу удобрювальну ефективність соломи. Так, по всіх попередниках у другій ротації на даному варіанті були одержані суттєві прирости урожайності зерна цієї культури порівняно з аналогічним варіантам, але без застосування гербіциду (табл. 7). У середньому по всіх попередниках урожайність зерна становила 35,7 ц/га, що на 8,4 ц/га більше аналогічного варіанта, і лише на 3,0 ц/га менше варіанта з помірною органо-мінеральною системою удобрення.

Протягом 5-ти років (1997-2000 рр.) у сівозмiнах з короткою ротацією в стаціонарному польовому досліді було вивчено вплив способів основного обробітку ґрунту на величину врожаю зерна кукурудзи [9]. Дослідженнями встановлено, що краща урожайність зерна кукурудзи формувалась при застосуванні полицевого обробітку ґрунту на глибину 25-27 см та внесенні гербіциду харнес (2 л/га), який забезпечив зниження забур'яненості посівів на 83,7-97,4%. У середньому за роки проведення досліджень у дво- і трипільній сівозмiнах по оранці врожайність кукурудзи становила 42,6-43,1 ц/га і чотирипільній у першому полі – 42,5 ц/га, в другому – 40,3 ц/га, а по безполіцевому обробітку урожайність кукурудзи була дещо меншою і становила відповідно у дво-, трипільній сівозмiнах – 38,9-39,1 ц/га, а у чотирипільній у першому полі – 3,91 і другому – 3,69 ц/га (табл. 8).

За роки досліджень продуктивність посівів кукурудзи в короткоротаційних сівозмiнах також залежала і від гідротермічних умов вегетації. Якщо в період цвітіння та формування генеративних органів гідротермічний коефіцієнт значно знижувався, формувались і низькі врожаї кукурудзи. Так, у дво- і трипільній сівозмiнах по оранці врожайність зерна становила 26,0-27,0 ц/га, а по безполіцевому обробітку він був меншим на 16,3-16,7%. В чотирипільній

сівозміні при насичені кукурудзою до 50% по оранці в першому полі кукурудзи було одержано зерна 24,1 і в другому полі – 16,7 ц/га, а при безполицевому обробітку в першому полі він був нижчим на – 4,2% , в другому на – 15,0% . При поліпшенні вологозабезпеченості рослин у, так званий критичний період (1996 р.), зернова продуктивність кукурудзи в сівозмінах залежно від основного обробітку коливалась по оранці в межах 42,3-44,2 ц/га, а по безполицевому обробітку – 37,9-39,7 ц/га. За сприятливих гідротермічних умов вегетації (1997 р.) формувалась найвища (62,0 ц/га) зернова продуктивність кукурудзи по оранці з незначним зниженням врожайності по безполицевому обробітку.

Таблиця 8. Динаміка урожайності зерна кукурудзи в коротко-ротаційних сівозмінах залежно від основного обробітку ґрунту та гідротермічних умов вегетації, ц/га

Сівозміни								
Рік	Двопільна соя-кукурудза		Трипільна соя - кукурудза - ярий ячмінь		Чотирипільна соя - кукурудза (1) - кукурудза (2) - ярий ячмінь			
	Оранка	Безполицевий обробіток	Оранка	Безполицевий обробіток	Оранка (1)	Безполицевий обробіток, (1)	Оранка (2)	Безполицевий обробіток, (2)
1999	26,9	22,6	27,0	22,5	24,1	23,0	16,7	14,2
1994	36,7	36,8	39,4	40,4	40,3	38,8	37,4	37,8
1996	42,3	39,4	44,2	38,4	44,0	39,7	43,4	37,9
2000	48,8	44,8	48,0	45,8	47,3	43,7	42,4	40,8
1997	62,4	59,5	62,2	60,1	61,5	59,8	61,5	59,6

Слід також відмітити, що метеорологічні умови суттєво впливали не тільки на величину врожаю зерна, а й на його якість, особливо на вміст білка в зерні. Цю закономірність відмічав К. Фляксбергер ще в 1932 р.: з підвищенням температури і зниженням кількості атмосферних опадів уміст загального азоту в зерні зростав, а отже, збільшувалася його білковість. Пояснюється це тим, що висока температура повітря і дефіцит вологи в ґрунті у період наливу зерна, з одного боку, негативно впливав на асиміляційний апарат рослин, а з іншого – посилював процеси дихання, і в зв'язку з цим – витрати вуглеводів. Ці два процеси зумовлюють підвищення вмісту білка в зерні в посушливі роки. Так, у роки з ГТК ≥ 1 (1993, 1994 рр.) відсоток білка досягав 12,2% , у той час, як в оптимально зволожені роки цей показник варіював у межах 7,8-10,0% .

Підсумовуючи експериментальні дані, отримані за 27 річний період досліджень (1978-2006 рр.), можна зробити такі висновки:

1. Під впливом добрив агроценози кукурудзи ощадливіше використовують вологу для створення одиниці сухої речовини. У посушливі роки рідкі мінеральні добрива (РКД, КАС) порівняно з еквівалентними дозами твердих туків мають вищий коефіцієнт використання з них рослинами кукурудзи поживних речовин: азоту на 10,4% , фосфору на 3,7% ;

2. Для формування високого врожаю зерна кукурудзи найдоцільніше розміщувати її посіви після парової озимої пшениці на фоні помірної органо-мінеральної системи удобрення;

3. При відсутності гною і високій вартості мінеральних добрив бажано використовувати солому з компенсацією азоту в дозі N_{8-10} кг/ д. р. на тону соломи і обов'язковим застосуванням ґрунтового гербіциду.

4. В короткоротаційній сівозміні в агроценозах кукурудзи полицевий обробіток ґрунту, в дво-, три- і чотиріпільних сівозмінах мав суттєві переваги порівняно з безполицевим обробітком ґрунту в агроценозах культури.

1. Крамарьов, С. М. Тенденція зміни основних показників погоди і вплив їх на урожайність кукурудзи і соняшнику. /С.М. Крамарьов.,Т.Ф. Яковишина. // Бюлетень Інституту зернового господарства УААН. – Дніпропетровськ, 2005. – № 23-24. – С. 3 - 9.

2. Крамарев, С. М. Влияние климатических условий на продуктивность и биохимические показатели качества зерна гибридов кукурузы в годы с различной степенью увлажнения по данным метеостанции Комиссаровка Днепропетровской области. / С.М. Крамарев, Т.Ф. Яковишина. // Погода і зернове господарство України: матеріали наради-семінару 4-8 жовтня 2004 року м. Дніпропетровськ. – Дніпропетровськ, 2004. – С. 50 – 56.

3. Крамарьов, С. М. Оптимізація системи удобрення гібридів кукурудзи різних груп стиглості в умовах Північного Степу України. /С.М. Крамарьов. // Бюлетень Інституту зернового господарства УААН.– Дніпропетровськ, 2003.–№ 20. – С. 39 – 41.

4. Крамарев, С. М. Интенсивность поступления основных элементов питания в растения кукурузы в онтогенезе. / С.М. Крамарев, Л.Н. Скрипник, Ю.И. Усенко. //Агрохимия. – 2002. – № 12. – С. 21 - 30.

5. Крамарев, С. М. Повышение коэффициента использования питательных веществ. /С.М. Крамарев. // Химия в сельском хозяйстве. – 1992. – № 2.–С. 81– 86.

6. Денисов, Е. П. Водопотребление кукурузы в различных звеньях севооборота. /Е.П. Денисов, Г.И. Шестеркин. // Материалы науч.- практ. конф. посвящ. 75-летию со дня рождения проф. Г.Б. Гальдина (1928 - 1994). – Пенза, 2003. – С. 45 - 48.

7. Кирюхин, Д. Н. Влияние предшественников на урожайность зерна кукурузы. / Д.Н. Кирюхин, А.В. Летучий. // Актуал. пробл. земледелия на соврем. этапе развития сел. хоз-ва. – Пенза, Пенз. гос. с.-х. акад. 2004.

– С. 141-142.

8. Соколов, Ю.В. Влияние предшественников и удобрений на продуктивность зерновой кукурузы. / Ю.В. Соколов, В.И. Вишнев. // Земледелие. – 2004.– № 4. – С. 32-33.

9. Бабич, А. О. Розробка короткочастотних сівозмін та перспективи їх впровадження у приватних господарствах Лісостепу. / А.О. Бабич, О.Я. Панасик, В.Ф. Петриченко. // Вісник аграрної науки. – 2001.– №8. – С. 12-15.

10. Кушенов, Б.М. Необходимые условия обработки почвы под кукурузу. / Б.М. Кушенов. // Гл. агроном. – 2005.– № 1. – С. 30 -31.

11. Царев, А. П. Влияние обработки почвы на рост, развитие кукурузы. / А.П. Царев, Л.Н. Нургалиева. // Актуал. пробл. земледелия на соврем. этапе развития сел. хоз-ва. – Пенза, Пенз. гос. с.-х. акад. 2004. – С. 143-144.

12. Хамуков, В. Б. Продуктивность гибридов кукурузы в зависимости от внесения удобрений. / В.Б. Хамуков, Б.В. Маламатова. // Плодородие. – 2004. – № 5. – С. 6 - 7.

13. Лукин, С. В. Влияние удобрений и погодных условий на урожайность кукурузы в Белгородской области. / С.В. Лукин, В.П. Сушков. // Кукуруза и сорго. – 2003. – № 6. – С. 6-8.

На Ерастівській дослідній станції Інституту зернового господарства УААН на основі аналізу результатів досліджень, отриманих в стаціонарних та короткотермінових польових дослідах, проведених протягом 27 років (1978-2006 рр.), розглянуто вплив мінеральних добрив, попередників та способів основного обробітку ґрунту на продуктивність агроценозів та якість зерна гібридів кукурудзи різних груп стиглості в роки з різним рівнем зволоження.

На Эрстовской опытной станции Института зернового хозяйства УААН на основании анализа результатов исследований, полученных в стационарных и кратковременных полевых опытах, проведенных на протяжении 27 лет (1978-2006 гг.) рассмотрено влияние минеральных удобрений, предшественников и способов основной обработки почвы на продуктивность агроценозов и качество зерна гибридов кукурузы различных групп спелости в годы с различным уровнем увлажнения.

An influence of mineral fertilizers, predecessors and basic tillage methods upon the productivity of agrocenoses and grain quality of maize hybrids of different groups of ripeness is considered in research conducted at the Erastivska Experimental Station of the Institute of Grain Husbandry of the UAAS in the stationary and short-term field experiments during 27 years (1978-2006), with a different level of moistening.