

УДК 633.15:631.816.1

**Н. М. РУДАВСЬКА, Р. М. ГУК, наукові співробітники**

Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН

вул. Грушевського, 5, с. Оброшино Пустомитівського р-ну

Львівської обл., 81115, e-mail: nrudawska@mail.ua

## **ВПЛИВ УДОБРЕННЯ НА ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЮ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ**

*Наведено результати дослідження впливу удобрення на продуктивність гібридів кукурудзи селекції Інституту зернових культур НААН в умовах Лісостепу Західного. Встановлено, що внесення повного мінерального добрива з розрахунку  $N_{90}P_{60}K_{60}$  сприяло зростанню врожайності зерна гібридів кукурудзи на 118,2–126,4 %, або на 1,6–2,0 т/га. При збільшенні норми мінеральних добрив до  $N_{120}P_{90}K_{90}$  приріст до контролю становив 2,4–3,0 т/га, або 128,1–138,9 %.*

**Ключові слова:** гібриди кукурудзи, продуктивність, врожайність, маса 1000 насінин, удобрення.

**Вступ.** Кукурудза є одним із головних джерел кормових і продовольчих ресурсів. У комплексі заходів, спрямованих на стабільне зростання виробництва зерна, вагоме значення має підвищення врожайності на основі використання сучасних технологій і впровадження у виробництво високоврожайних гібридів, придатних до вирощування у відповідних ґрунтово-кліматичних умовах конкретних регіонів [1–5].

За спостереженням науковців, гідротермічні умови вегетації гібридів кукурудзи виявляють значний вплив на урожайність [6–10]. Внаслідок глобальних змін клімату, коли в південній частині України дедалі частіше складаються посушливі умови під час вегетації кукурудзи, відзначено тенденцію до збільшення посівних площ під цією культурою в Лісостепу України. Ареал вирощування культури зміщується в зону стійкого вологозабезпечення.

Серед багатьох агрозаходів, що впливають на ріст, розвиток і продуктивність гібридів кукурудзи, важливе значення має удобрення [11–21].

Для формування високого врожаю потрібна висока забезпеченість елементами живлення. Це пов'язано в першу чергу з утворенням великої кількості вегетативної маси і засвоєнням

Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. 2017. Вип. 61. поживних елементів за відносно короткий період інтенсивного росту рослин [22].

На думку деяких вчених, використання елементів живлення залежить від групи стиглості гібридів [23–25], а потреба в них є спадковою ознакою гібридів кукурудзи [26, 27]. Інтенсивність споживання мінеральних елементів залежить від ґрунтово-кліматичних умов регіону, скоростиглості гібридів та ін. [28].

При вирощуванні кукурудзи на зерно найбільш важливим у її живленні є не кількість поживних речовин, внесених з добривами, а співвідношення між ними. Збалансоване живлення дозволяє уникнути подовження другої половини вегетації і сприяє збиранню врожаю в оптимальні терміни. Максимальне споживання азоту кукурудзою починається з фази викидання волоті і триває до молочно-воскової стиглості. Недостача азоту в ґрунті затримує розвиток рослин, знижує інтенсивність фотосинтезу і білкового обміну [29].

Удобрення гібридів впливає на формування зерна кукурудзи. За дослідженнями вчених, без добрив у середньому з 1 качана отримували 102 г зерна [30]. Мінеральні добрива за норми  $N_{60}P_{60}K_{60}$  і  $N_{90}P_{60}K_{60}$  підвищували цей структурний показник відповідно на 20,6 і 31,7 %.

Метою дослідження було визначення господарсько цінних показників індивідуальної продуктивності нових гібридів кукурудзи різних груп стиглості селекції Інституту зернових культур НААН за різних систем удобрення при вирощуванні в ґрунтово-кліматичних умовах Західного Лісостепу.

**Матеріали і методи.** Дослідження з вивчення продуктивності нових гібридів кукурудзи проводили на темно-сірих опідзолених ґрунтах Лісостепу Західного на експериментальній базі Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН.

Ґрунт – сірий лісовий поверхнево оглеєний. Орний шар (0–20 см) характеризується такими агрохімічними показниками: рН сольової витяжки – 4,8–5,2, вміст гумусу (за Тюрніним) – 1,86–2,53 %, легкогідролізованого азоту – 9,24–12,6 мг на 100 г ґрунту, рухомого фосфору (за Кірсановим) – 7,11–9,8 мг, обмінного калію (методом полум'яної фотометрії) – 10,2–12,2 мг/100 г ґрунту.

У 2016 р. випробовували 10 гібридів кукурудзи ранньостиглої (ФАО 150–199) та середньоранньої (ФАО 200–299) груп стиглості: ДН Гарант, ДН Патріот, ДН Пивиха, ДЗ Латориця, ДБ Хотин, Оржиця 237 МВ, ДН Багрянний, ДН Світязь, ДН Меотида, ДН Хортиця.

Схема досліду включала три варіанти удобрення: контроль (без добрив), N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>, N<sub>120</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub>.

Технологія вирощування гібридів кукурудзи – загальноприйнята для ґрунтово-кліматичних умов зони. Площа посівної ділянки – 39 м<sup>2</sup>, облікової – 25 м<sup>2</sup>. Повторність – чотириразова.

Попередник – озимі зернові.

Для знищення бур'янів на посівах кукурудзи вносили досходовий гербіцид Дуал Голд (1–1,6 л/га) та післяходовий Майстер (150 г/га).

Спосіб сівби широкорядний з шириною міжрядь 70 см за норми висіву: ранньостиглі (ФАО 150–199) – 80 тис. шт./га, середньоранні (ФАО 200–299) – 75 тис. шт./га.

Для забезпечення оптимальної кінцевої густоти посівів кукурудзи під час сівби передбачали додаткову страхову надбавку на польову схожість (10 %).

**Результати та обговорення.** Західна частина Лісостепу, у якій проводили дослідження, належить до помірно теплої, достатньо зволоженої кліматичної зони, оскільки суми температур повітря понад 10 °С тут сягають 2300–2600 °С, а ГТК за той самий період дорівнює 1,5–1,8. Перехід від одного сезону до другого відбувається досить повільно [31].

## 1. Метеорологічні показники вегетаційного періоду рослин гібридів кукурудзи (за даними Оброшинської водно-балансової станції), 2016 р.

Показники	Місяці								
	травень				середнє	червень	липень	серпень	вересень
	декада								
	I	II	III						
Температура повітря, °С	13,5	11,9	18,1	14,5	21,5	19,5	18,6	16,2	
норма, °С	11,5	13,4	13,7	12,9	16,3	17,5	16,9	13,1	
відхилення від норми, °С	2,0	-1,5	4,4	1,6	5,2	2,0	1,7	3,1	
Сума опадів, мм	7,3	18,7	32,1	58,1	62,5	66,6	26,8	61,7	
норма, мм	24	30	31	75	93	102	82	55,0	
відхилення від норми, %	30	62	104	77	67	65	33	112,1	

Погодні умови вегетаційного періоду 2016 р. були нетиповими (підвищена температура повітря та менша за норму кількість опадів) і мали значний вплив на формування урожайності гібридів кукурудзи (табл. 1).

Для виявлення впливу метеорологічних умов на врожайність в окремі місяці та роки обчислюють гідротермічні коефіцієнти (ГТК), використовуючи показники температури повітря та кількості опадів.

У вегетаційний період 2016 р. ГТК становив 1,1, що було менше від норми, прийнятої для Західного Лісостепу (норма – 1,6), проте відповідало оптимальному рівню зволоження (ГТК 1,1–1,6).

Сприятливий температурний режим на початку вегетаційного періоду 2016 р. позитивно вплинув на польову схожість гібридів кукурудзи, і на всіх варіантах удобрення вона була високою. Польова схожість рослин у середньому становила у ранньостиглих гібридів (ФАО 150–199) (ДН Гарант, ДН Патріот, ДН Пивиха, ДЗ Латориця) 94–96 %; у середньоранніх гібридів ДБ Хотин, Оржиця 237 МВ, ДН Багрянний, ДН Світязь, ДН Меотида, ДН Хортиця – 93–96 %. Початок сходів у всіх гібридів відзначено через 11 діб від дати сівби (16.05), а повні сходи зафіксовано через 13 діб (22.05). За варіантами удобрення різниці у польовій схожості не спостерігали.

Під час вегетації проводили фенологічні спостереження за настанням фаз розвитку рослин гібридів кукурудзи. За нашими спостереженнями, тривалість вегетаційного періоду на контрольному варіанті без добрив становила в ранньостиглій групі гібридів 130–133 доби, а в групі середньоранніх гібридів – 135–140 діб. При удобренні посівів мінеральними добривами з розрахунку  $N_{90}P_{60}K_{60}$  різниця у настанні фенологічних фаз становила 1–2 доби. Збільшення норми мінерального удобрення до  $N_{120}P_{90}K_{90}$  подовжувало настання фаз розвитку гібридів кукурудзи на 2–3 доби.

Із наших спостережень видно, що найменша висота рослин гібридів кукурудзи на кінець вегетації була на контрольному варіанті без добрив (табл. 2). У групі ранньостиглих гібридів кукурудзи вона знаходилася на рівні 232,0–260,0 см, а в середньоранніх – в межах 240,0–270,0 см.

Удобрення посівів кукурудзи мінеральними добривами з розрахунку  $N_{90}P_{60}K_{60}$  збільшило висоту рослин на 8–14 см, або 103,0–106,0 %.

Збільшення норми добрив сприяло подальшому зростанню цього показника, і приріст до контролю у групі ранньостиглих гібридів

становив 19,0–24,0 см, або 107,5–110,0 %, а в групі середньоранніх гібридів кукурудзи – 18,0–32,0 см, або 107,2–113,4 %.

## 2. Висота рослин гібридів кукурудзи, см

Гібриди кукурудзи	Висота рослин, см				Приріст до контролю			
					N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>		N <sub>120</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	
	Контроль (без добрив)	N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	N <sub>120</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	середнє	см	%	см	%
<b>Ранньостиглі (ФАО 150–199)</b>								
ДН Гарант	260,0	268,0	274,0	267,3	13,0	105,1	19,0	107,5
ДН Патріот	254,0	257,0	273,0	261,3	8,0	103,2	24,0	109,6
ДН Пивиха	240,0	249,0	255,0	248,0	14,0	106,0	20,0	108,5
ДЗ Латориця	232,0	238,0	252,0	240,7	8,0	103,6	22,0	110,0
<b>Середньоранні (ФАО 200–299)</b>								
ДБ Хотин	240,0	249,0	254,0	247,7	13,0	105,5	18,0	107,6
Оржиця 237 МВ	270,0	278,0	284,0	277,3	13,0	104,9	19,0	107,2
ДН Багрянйй	266,0	274,0	282,0	274,0	13,0	105,0	21,0	108,0
ДН Світязь	256,0	263,0	274,0	264,3	12,0	104,8	23,0	109,2
ДН Меотида	242,0	253,0	265,0	253,3	11,0	104,5	14,0	109,6
ДН Хортиця	256,0	262,0	270,0	262,7	24,0	110,1	32,0	113,4

Найбільшу висоту рослин на всіх варіантах удобрення у ранньостиглій групі зафіксовано у гібрида ДН Гарант – в середньому 267,3 см. У гібрида ДН Патріот середня висота рослин становила 261,3 см, ДН Пивиха – 248,0, і найменшою вона була в гібрида ДЗ Латориця – 240,7 см.

У середньоранній групі найбільшу висоту рослин відзначено у гібрида Оржиця 237 МВ.

Варіанти удобрення вплинули також на висоту прикріплення нижнього розвинутого (з зерном) качана. У ранньостиглих гібридів на контрольному варіанті без добрив вона знаходилася в межах 78,0–95,0 см, а в середньоранніх – на рівні 68,0–113,0 см.

На варіанті з повним мінеральним удобренням з розрахунку N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> спостерігали збільшення відстані прикріплення 1-го качана на 1,6–3,0 см, або 102,0–104,1 %.

Подальше зростання норми внесення мінеральних добрив до N<sub>120</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub> збільшило висоту прикріплення нижнього качана у рослин гібридів кукурудзи на 3,5–6,0 см, або 104,2–107,2 %.

Найменшу висоту прикріплення 1-го качана у рослин гібридів кукурудзи в ранньостиглій групі на всіх варіантах удобрення було відзначено в гібридів ДН Гарант і ДН Пивиха (в середньому 80,7 та 80,5 см).

Важливими структурними показниками, які характеризують господарсько цінні ознаки гібридів кукурудзи, є довжина качана, кількість рядів у качані та маса 1000 зерен.

У наших дослідженнях структурні показники рослин гібридів кукурудзи залежали від їх морфологічних особливостей та варіантів удобрення. На контрольному варіанті без добрив найменшу середню довжину качанів зафіксували у гібрида середньоранньої групи Оржиця 237 МВ (18,4 см). Максимальне значення цього показника на контролі відзначили у гібридів ДБ Хотин і ДН Світязь – 21,4 см. Довжина качана інших гібридів знаходилася в межах 19,0–21,2 см.

При удобренні посівів кукурудзи повним мінеральним добривом з розрахунку N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> спостерігали зростання середньої довжини качанів кукурудзи до 19,0–21,9 см, або на 0,6–0,9 см (табл. 3).

### 3. Структурні показники рослин гібридів кукурудзи

Гібриди кукурудзи	Довжина качана, см				Кількість рядів у качані			
	Контроль без добрив	N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	N <sub>120</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	середнє	Контроль без добрив	N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	N <sub>120</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	середнє
Ранньостиглі (ФАО 150–199)								
ДН Гарант	19,0	19,6	20,1	19,6	12,4	12,4	12,4	12,4
ДН Патріот	20,6	20,8	21,8	21,1	12,4	12,2	12,4	12,3
ДН Пивиха	19,0	19,7	21,2	20,0	12,8	13,2	12,8	12,9
ДЗ Латориця	19,2	20,1	21,3	20,2	16,8	16,6	16,8	16,7
Середньоранні (ФАО 200–299)								
ДБ Хотин	21,4	21,9	22,3	21,9	16,0	16,0	16,0	16,0
Оржиця 237 МВ	18,4	19,0	19,6	19,0	15,2	15,2	15,2	15,2
ДН Багрянний	20,4	20,9	21,2	20,8	14,4	14,4	14,4	14,4
ДН Світязь	21,4	21,8	22,1	21,8	15,2	15,2	15,2	15,2
ДН Меотида	19,4	20,2	21,0	20,2	13,6	13,6	13,6	13,6
ДН Хортиця	21,2	21,7	22,2	21,7	13,2	13,4	13,2	13,3

Подальше зростання норми внесення мінерального добрива до  $N_{120}P_{90}K_{90}$  сприяло збільшенню цього показника на 0,7–1,6 см.

Найбільші середні значення довжини качанів кукурудзи зафіксовано у гібридів середньоранньої групи стиглості ДН Хортиця, ДН Світязь та ДБ Хотин – відповідно 21,7; 21,8 і 21,9 см.

Найменшим цей показник на всіх варіантах удобрення був у гібрида Оржиця 237 МВ і становив у середньому 19,0 см.

Кількість рядів у качані залежала від морфологічних ознак гібридів кукурудзи, і впливу удобрення на цей показник у наших дослідженнях не встановлено. Найбільшу кількість рядів у качані відзначено у гібрида ДЗ Латориця – в середньому 16,7. Дещо поступався йому за цим показником гібрид ДН Хотин – 16,0 рядів.

Кількість рядів у качані в гібридів ранньостиглої групи відрізнялася незначно і знаходилася на рівні 12,3–12,9.

Рослини середньоранньої групи відзначилися більшою кількістю рядів у качані, яка становила в середньому в гібридів ДН Хортиця і ДН Меотида відповідно 13,3 і 13,6, в ДН Багряний – 14,4, а в гібридів ДН Світязь та Оржиця 237 МВ – 15,2.

Маса 1000 зерен на контрольному варіанті без добрив була найменшою як у ранньостиглій, так і в середньоранній групі гібридів і знаходилася в межах 218–288 г. При удобренні посівів кукурудзи повним мінеральним добривом у нормі  $N_{90}P_{60}K_{60}$  спостерігали зростання маси 1000 зерен на 105,0–113,3 %. Збільшення норми внесення мінеральних добрив до  $N_{120}P_{90}K_{90}$  позитивно вплинуло на масу 1000 зерен і забезпечило приріст до контролю в межах 113,5–132,5 % (табл. 4).

#### 4. Маса 1000 насінин гібридів кукурудзи

Гібриди кукурудзи	Маса 1000 зерен, г				Приріст до контролю			
					$N_{90}P_{60}K_{60}$		$N_{120}P_{90}K_{90}$	
	Контроль без добрив	$N_{90}P_{60}K_{60}$	$N_{120}P_{90}K_{90}$	середнє	г	%	г	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Ранньостиглі (ФАО 150–199)</b>								
ДН Гарант	277	299	320	297,0	17,0	106,1	43,0	115,5
ДН Патріот	288	298	327	304,3	10,0	103,5	39,0	113,5
ДН Пивиха	267	275	348	296,7	8,0	103,0	81,0	130,3
ДЗ Латориця	249	267	330	282,0	18,0	107,2	81,0	132,5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Середньоранні (ФАО 200–299)								
ДБ Хотин	254	276	324	284,7	22,0	108,7	70,0	127,6
Оржиця 237 МВ	219	232	252	234,3	13,0	105,9	33,0	115,1
ДН Багрянний	258	269	324	283,7	11,0	104,3	66,0	125,6
ДН Світязь	221	250	280	250,3	29,0	113,1	59,0	126,7
ДН Меотида	241	273	316	276,7	32,0	113,3	75,0	131,1
ДН Хортиця	218	229	272	239,7	11,0	105,0	54,0	124,8

Найбільшу масу 1000 насінин кукурудзи на всіх варіантах удобрення зафіксували у гібрида ранньостиглої групи ДН Патріот, в середньому вона становила 304,3 г.

У середньоранній групі найбільша середня маса 1000 насінин була у гібридів ДБ Хотин (284,7 г) і ДН Багрянний (283,7 г).

Слід зазначити, що ранньостигла група сформувала насінини з більшою масою порівняно з середньоранніми гібридами. Так, середня маса 1000 насінин у ранньостиглій групі була на рівні 282,0–304,3 г, тоді як у середньоранніх вона знаходилася в межах 234,3–284,7 г.

Погодні умови вегетаційного періоду 2016 р. сприяли розвитку рослин і формуванню зерна гібридів кукурудзи.

За час проведення дослідження встановлено, що найменші показники врожайності зерна були на контрольному варіанті без добрив. Зокрема в ранньостиглій групі врожайність зерна знаходилася в межах 8,3–8,95 т/га, а в групі середньоранніх гібридів кукурудзи – на рівні 7,03–9,16 т/га. (табл. 5).

## 5. Урожайність зерна гібридів кукурудзи

Гібриди кукурудзи	Врожайність зерна, т/га				Приріст до контролю			
					N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>		N <sub>120</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	
	Контроль без добрив	N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	N <sub>120</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	середнє	т/га	%	т/га	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ранньостиглі (ФАО 150–199)								
ДН Гарант	8,3	10,2	11,21	9,9	1,9	122,9	2,9	135,1
ДН Патріот	8,95	10,84	11,86	10,5	1,9	121,5	2,9	132,5
ДН Пивиха	8,89	10,74	11,65	10,4	1,9	120,8	2,8	131,0



1	2	3	4	5	6	7	8	9
ДЗ Латориця	8,58	10,56	11,48	10,2	2,0	123,1	2,9	133,8
Середньоранні (ФАО 200–299)								
ДБ Хотин	9,16	10,97	11,73	10,6	1,8	119,8	2,6	128,1
Оржиця 237 МВ	7,15	9,04	9,68	8,6	1,9	126,4	2,5	135,4
ДН Багрянний	8,67	10,25	11,64	10,2	1,6	118,2	3,0	134,3
ДН Світязь	7,86	9,59	10,87	9,4	1,7	122,0	3,0	138,3
ДН Меотида	7,82	9,41	10,86	9,4	1,6	120,3	3,0	138,9
ДН Хортиця	7,03	8,88	9,47	8,5	1,9	126,3	2,4	134,7

НІР<sub>05</sub>

Фактор А (гібрид) 0,17

Фактор В (мінеральне живлення) 0,09

Взаємодія факторів АВ 0,29

Внесення повного мінерального добрива з розрахунку N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> сприяло зростанню врожайності зерна гібридів кукурудзи на 118,2–126,4 %, або на 1,6–2,0 т/га.

Збільшення норми внесення мінеральних добрив до N<sub>120</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub> позитивно вплинуло на врожайність зерна гібридів кукурудзи, і приріст до контролю на вказаному варіанті становив 2,4–3,0 т/га, або 128,1–138,9 %.

Максимальну врожайність зерна на всіх варіантах удобрення в ранньостиглій групі забезпечив гібрид Патріот, в середньому вона становила 10,5 т/га.

У середньоранній групі найбільші показники врожайності зерна були в гібрида кукурудзи ДБ Хотин (в середньому 10,6 т/га).

**Висновки.** За результатами проведених досліджень можна зробити попередні висновки, що максимальну врожайність зерна на всіх варіантах удобрення в ранньостиглій групі забезпечив гібрид ДН Патріот (в середньому 10,5 т/га).

У середньоранній групі найбільші показники врожайності зерна були в гібрида ДБ Хотин (в середньому 10,6 т/га).

При удобренні посівів кукурудзи повним мінеральним добривом у нормі N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> спостерігали зростання маси 1000 зерен на 105,0–113,3 %. Збільшення норми внесення мінеральних добрив до N<sub>120</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub> забезпечило приріст до контролю в межах 113,5–132,5 %.

### Список використаної літератури

1. Циков В. С. Кукуруза: технологія, гібриди, семена / В. С. Циков. – Днепропетровск : Зоря, 2003. – 296 с.

2. Багринцева В. Н. Влияние видов удобрений на урожайность кукурузы / В. Н. Багринцева, Г. Н. Сухоярская // Кукуруза и сорго. – 2011. – № 4. – С. 3.
3. Прохода В. И. Эффективность минеральных удобрений в безгербицидной технологии возделывания гибридов кукурузы / В. И. Прохода, О. В. Тронева, Р. В. Кравченко // Труды КубГАУ. – 2010. – № 12. – С. 287.
4. Трубочёва Л. В. Вынос элементов питания и урожайность кукурузы в условиях колхоза «Ворошилова» Труновского района / Л. В. Трубочёва, А. И. Тивиков // Современные ресурсосберегающие инновационные технологии возделывания сельскохозяйственных культур в Северо-Кавказском федеральном округе : материалы 76-й науч.-практ. конф. СтГАУ (Ставрополь, 10–20 апр. 2012 г.). – Ставрополь, 2012. – С. 197–199.
5. Урожайность культур звена севооборота в зависимости от систем удобрений в стационарном многолетнем опыте СтГАУ на черноземе выщелоченном / А. Ю. Фурсова [и др.] // Применение современных ресурсосберегающих инновационных технологий в АПК : сб. науч. тр. – Ставрополь, 2013. – С. 251–253.
6. Грабовський М. Б. Вплив гідротермічних умов вегетації на урожайність гібридів кукурудзи різних груп стиглості в умовах Центрального Лісостепу України / М. Б. Грабовський, Т. О. Грабовська, С. В. Ображій // Агробіологія. – 2014. – № 1 (109). – С. 57–62.
7. Вплив гідротермічного режиму вегетації на екологічний стан ґрунту та врожайність кукурудзи / О. С. Дем'янюк, О. В. Шерстобоева, А. М. Клименко, Я. В. Чабанюк // Агроєкологічний журнал. – 2016. – № 3. – С. 45–50.
8. Штукін М. О. Екологічне вивчення гібридів кукурудзи в умовах Північно-східного Лісостепу України / М. О. Штукін, В. І. Оничко // Вісник Сумського національного аграрного університету. – 2013. – № 3. – С. 187–191.
9. Корнійчук О. В. Кукурудза в сучасних агроценозах Правобережного Лісостепу України в умовах дефіциту вологи / О. В. Корнійчук // Корми і кормовиробництво. – 2015. – Вип. 81. – С. 8–20.
10. Гетман Н. Я. Продуктивность разноспелых гибридов кукурузы при выращивании на силос в условиях Правобережной Лесостепи Украины / Н. Я. Гетман, И. П. Сатановская // Кукуруза и сорго. – 2013. – № 3. – С. 26–30.

11. Еремін Д. І. Научно обоснований підхід к системі удобрення – залог отримання зерна кукурудзи в лесостепній зоні Зауралья (аналітичний огляд) / Д. І. Еремін, Е. А. Демін // Вестник Государственного аграрного университета Северного Зауралья. – 2016. – № 3 (34). – С. 6–14.

12. Самыкин В. Н. Действие удобрення и основной обработки почвы на урожайность и качество зеленой массы и зерна кукурудзи / В. Н. Самыкин, В. Д. Соловиченко, И. В. Логвинов // Достижения науки и техники АПК. – 2012. – № 9. – С. 51–53.

13. Васин В. Г. Применение минеральных удобрення и стимуляторов роста при возделывании кукурудзи на зерно в условиях Лесостепи Среднего Поволжья / В. Г. Васин, И. К. Кошелева // Актуальные проблемы аграрной науки и пути их решения : сб. науч. тр. – Кинель : РИЦ СГСХА, 2016. – С. 102–106.

14. Солдат И. Е. Возделывание кукурудзи в адаптивно-ландшафтном земледелии / И. Е. Солдат // Кукуруза и сорго. – 2016. – № 1. – С. 3–5.

15. Грабовський М. Б. Урожайність кукурудзи на силос залежно від рівня мінерального живлення в умовах Центрального Лесостепу України / М. Б. Грабовський // Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України. – 2014. – № 7. – С. 49–53.

16. Продуктивність кукурудзи на зерно в паровій ланці сівозмін залежно від обробітку та удобрення ґрунту / Є. М. Лебідь [та ін.] // Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України. – 2014. – № 7. – С. 108–111.

17. Вплив мінеральних добрив на урожайні показники нових простих гібридів кукурудзи / А. С. Капустін [та ін.] // Зб. наук. пр. Луганського національного аграрного університету. – 2009. – № 100. – С. 76–79.

18. Вплив мінеральних добрив на урожайні показники нових простих гібридів кукурудзи / А. С. Капустін [та ін.] // Науковий вісник Луганського національного аграрного університету : сільськогосподарські науки. – 2010. – № 12. – С. 90–95.

19. Вплив мінеральних добрив на урожай нових гібридів кукурудзи / А. С. Капустін [та ін.] // Науковий вісник Луганського національного аграрного університету : сільськогосподарські науки. – 2011. – № 33. – С. 19–23.

20. Трубілов О. В. Зернова продуктивність гібридів кукурудзи залежно від способів обробітку ґрунту і мінерального живлення / О. В. Трубілов // Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України. – 2012. – № 3. – С. 114–117.

21. Гень С. П. Урожайність зерна кукурудзи залежно від систем удобрення і обробітку ґрунту / С. П. Гень // Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України. – 2011. – № 1. – С. 117–124.

22. Паклин В. С. Кукуруза – требовательная культура к условиям выращивания (аналитический обзор) / В. С. Паклин // Вестник Государственного аграрного университета Северного Зауралья. – 2016. – № 4 (35). – С. 64–68.

23. Кашуков М. В. Продуктивность позднеспелых гибридов кукурузы при разных режимах минерального питания / М. В. Кашуков, Р. С. Шогенов, Р. Ю. Агиров // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2011. – № 6. – С. 38–39.

24. Панфилов А. Э. Культура кукурузы в Зауралье / А. Э. Панфилов. – Челябинск : [б. и.], 2004. – 356 с.

25. Отзывчивость гибридов кукурузы различных групп спелости на минеральное питание / З. А. Иванова, Ю. М. Шогенов, М. Б. Хоконова, Ф. Х. Нагудова // Наука и образование в XXI веке : сб. науч. тр. по материалам междунар. науч.-практ. конф., Тамбов, 30 сент. 2013 г. – Тамбов, 2013. – С. 41–45.

26. Еремин Д. И. Агроекологическое обоснование выращивания кукурузы на зерно в условиях лесостепной зоны Зауралья / Д. И. Еремин, Е. А. Демин, Е. И. Евдокимова // Вестник Государственного аграрного университета Северного Зауралья. – 2016. – № 1 (32). – С. 6–11.

27. Багринцева В. Н. Отзывчивость гибридов кукурузы на удобрения / В. Н. Багринцева, Г. Н. Сухоярская // Агрохимия. – 2009. – № 4. – С. 38–42.

28. Кукуруза / Д. Шпаар [и др.]. – Минск : ФУА Информ, 1999. – 192 с.

29. Прохода В. И. Экономическая и биоэнергетическая оценка внесения минеральных удобрений и основной обработки почвы при возделывании раннеспелых и среднеранних гибридов кукурузы / В. И. Прохода, Р. В. Кравченко // Вестник АПК Ставрополя. – 2015. – № 1 (17). – С. 256–261.

30. Моисеев А. А. Влияние удобрений на формирование урожайности зерна гибридов кукурузы на черноземе выщелоченном / А. А. Моисеев, П. Н. Власов, А. В. Ивойлов // Аграрный научный журнал. – 2016. – № 4. – С. 24–28.

31. Гуменюк А. И. Агрономические районирование Львовской области / А. И. Гуменюк // Науч. тр. НИИ земледелия и животноводства западных районов УССР. – 1963. – Т. 13. – С. 10–15.

Отримано 12.04.2017