Гаджимаров Расул Гаджимарович, заведующий лабораторией технологий возделывания сельскохозяйственных культур ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр» (РФ, 356241, г. Михайловск, ул. Никонова, 49), кандидат сельскохозяйственных наук, ORCID: www://orcid.org/0000-0002-4220-623X, E-mail: rasul_agro@mail.ru

Джандаров Арсен Ниязбиевич, научный сотрудник лаборатории технологий возделывания сельскохозяйственных культур ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр» (РФ, 356241, г. Михайловск, ул. Никонова, 49), ORCID 0000-0002-8576-2383, E-mail: arsen-agro@mail.ru

DOI: 10.32786/2071-9485-2021-02-08

DEPENDENCE OF CORN GRAIN ON MINERAL FERTILIZERS IN THE CHERNOZEMS OF THE VOLGOGRAD REGION

V.N. Pavlenko¹, S. D. Fomin¹, Y.G. Lavrov², D.A Yushkin¹

¹*Volgograd State Agrarian University, Volgograd*

²*Caspian Agrarian Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences, Astrakhan region*

Received 08.04.2021

Submitted 28.05.2021

Summary

Since 2016, we have been testing promising varieties and hybrids, zoned in the Volgograd region. These include varieties Bykovchanka, Nadezhda Volgogradskaya, Volgogradskaya, bred by Volgograd scientists, and hybrids ROSS 199 MV, ROSS 140 MV, ROSS 209 MV, Povolzhsky 89 MV.

Abstract

Introduction. Agricultural producers of the Volgograd region since 2010 began to increase the cultivation of corn for grain of various varieties and hybrids of Russian and foreign selection. The Volgograd Region occupies one of the leading places in the cultivation of corn for grain among the regions of the Southern Federal District, both in terms of the volume of products grown and in terms of yield. The selection of locally adapted varieties and hybrids is paramount in order to obtain high corn yields. **Materials and methods.** The research was carried out on the territory of the Peasant Farm «Medvedi» in the Mikhailovsky district of the Volgograd region. The soil cover of the territory is represented by the subtype of southern chernozems. Hydrothermal coefficient in the range of 0.65 ... 0.75. According to the nutritional regime, southern chernozems can be classified as follows: - by hydrolyzable nitrogen, to poorly and moderately supplied; - for exchangeable potassium to medium and high income; - for mobile phosphorus to poorly provided. **Results and conclusions.** The results of our research have shown that corn has a very high nitrogen demand for crops. The daily consumption of nitrogen in the main period of growth reaches about 1.6 kg and about half of the total amount of required nitrogen has been absorbed during the main period of growth and development of corn ties ... There were no sharp differences in the content of available phosphorus for varietal and hybrid crops before planting. After the corn harvest, the potassium content in the soil on unfertilized varieties was removed 2 times as compared with the content of it before sowing, while it was fertilized. For the most recent options, this reduction was 24% on the average for options. Since 2016, we have been testing promising varieties and hybrids, zoned in the Volgograd region. These include varieties Bykovchanka, Nadezhda Volgogradskaya, Volgogradskaya, bred by Volgograd scientists, and hybrids ROSS 199 MV, ROSS 140 MV, ROSS 209 MV, Povolzhsky 89 MV.

Keywords: corn, nitric, varieties and hybrids phosphoric, potash fertilizers, food regime of the soil, arable.

Citation. Pavlenko V.N., Fomin S.D., Lavrov V.G., Yushkin D.A. Dependence of corn grain on mineral fertilizers in the chernozems of the Volgograd region. *Proc. of the Lower Volga Agro-University Comp.* 2021. 2(62). 78-87 (in Russian). DOI: 10.32786/2071-9485-2021-02-08.

Author's contribution. All authors of this research paper have directly participated in the planning, execution, or analysis of this study. All authors of this paper have read and approved the final version submitted.

Conflict of interest. No conflicts of interest whatsoever.

УДК 633.15:631.82

**ЗАВИСИМОСТЬ ЗЕРНА КУКУРУЗЫ ОТ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ
НА ЧЕРНОЗЕМАХ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ****В. Н. Павленко**¹, доктор сельскохозяйственных наук**С. Д. Фомин**¹, доктор технических наук**В. Г. Лавров**², младший научный сотрудник**Д. А. Юшкин**¹, аспирант¹Волгоградский государственный аграрный университет, Волгоград, Россия²Прикаспийский аграрный федеральный научный центр РАН, п. Соленое Займище, Россия

Дата поступления в редакцию 08.04.2021

Дата принятия к печати 28.05.2021

Введение. Сельхозтоваропроизводители Волгоградской области начиная с 2010 годов стали увеличивать выращивание кукурузы на зерно различных сортов и гибридов российской и иностранной селекции. Волгоградская область занимает одно из лидирующих мест по возделыванию кукурузы на зерно среди регионов Южного Федерального округа как по объему выращиваемой продукции, так и по урожайности. Выбор адаптированных к данной местности сортов и гибридов является первостепенной задачей для получения высоких урожаев кукурузы. **Материалы и методы.** Исследования проводили на территории крестьянско-фермерского хозяйства «Медведи» Михайловского района Волгоградской области. Почвенный покров территории представлен подтипом южных черноземов. Гидротермический коэффициент – в пределах 0,65...0,75. По питательному режиму черноземы южные можно отнести: по гидролизруемому азоту – к слабо- и среднеобеспеченным; по обменному калию – к средне- и высокообеспеченным; по подвижному фосфору – к слабо обеспеченным. **Результаты и выводы.** Результаты наших исследований показали, что кукуруза – культура очень требовательная к азоту. Ежедневное потребление азота в основной период роста достигает около 1,6 кг, и около половины общего количества требуемого азота было поглощено в течение основного периода роста и развития кукурузы. Резких различий в содержании доступного фосфора по сортовым и гибридным посевам перед посевом не отмечено. После уборки кукурузы содержание калия в почве на удобренных вариантах снизилось в 2 раза по сравнению с содержанием его перед посевом, в то время как на удобренных вариантах это снижение составило 24 % в среднем по вариантам. С 2016 года нами проводятся испытания перспективных сортов и гибридов, районированных в Волгоградской области. К ним относятся сорта Быковчанка, Надежда волгоградская, Волгоградская, выведенные волгоградскими учеными, и гибриды РОСС 199 МВ, РОСС 140 МВ, РОСС 209 МВ, Поволжский 89 МВ.

Ключевые слова: сорта кукурузы, гибриды кукурузы, азотные удобрения, фосфорные удобрения, калийные удобрения, пищевой режим почвы, пахотный горизонт, подпахотный горизонт.

Цитирование. Павленко В. Н., Фомин С. Д., Лавров В. Г., Юшкин Д. А. Зависимость зерна кукурузы от минеральных удобрений на черноземах Волгоградской области. *Известия НВ АУК*. 2021. 2(62). 78-87. DOI: 10.32786/2071-9485-2021-02-08.

Авторский вклад. Все авторы настоящего исследования принимали непосредственное участие в планировании, выполнении или анализе данного исследования. Все авторы настоящей статьи ознакомились и одобрили представленный окончательный вариант.

Конфликт интересов. Конфликт интересов отсутствует.

Введение. При возделывании кукурузы на зерно, в частности на южных черноземах Волгоградской области, в условиях орошения лимитирующим фактором может быть содержание питательных веществ в почве [4, 5, 8-10]. Об этом свидетельствует высокая отзывчивость кукурузы на внесенные минеральных удобрений [1, 6, 7]. Важно отметить, что с 2016 года в состав изучаемых сортов и гибридов вошли только перспективные, отечественной селекции, районированные в Волгоградской области, дающие гарантированные урожаи на уровне 70 ...100 т/га [1-3].

Материалы и методы. Исследования проводили на территории крестьянско-фермерского хозяйства «Медведи» Михайловского района Волгоградской области. КФХ «Медведи» расположено в 25 км от г. Михайловки и в 225 км от г. Волгограда. Ближайшая железнодорожная станция находится в 25 км. Почвенный покров территории представлен подтипом южных черноземов. В качестве почвообразующих пород для них служат покровные глины и тяжелые суглинки, карбонатные, часто лессовидные; по долинам рек – аллювиальные современные отложения легкого механического состава. Южные черноземы представлены средне- и маломощными разновидностями различной степени солонцеватости и смытости. Верхняя часть широких склонов межбалочных водоразделов представлена среднемощными, а их склоны – маломощными южными черноземами тяжелого гранулометрического состава, причем преимущество по распространенности за южными маломощными черноземами. Гидротермический коэффициент – в пределах 0,65...0,75. По питательному режиму черноземы южные можно отнести: по гидролизруемому азоту – к слабо- и среднеобеспеченным; по обменному калию – к средне- и высокообеспеченным; по подвижному фосфору – к слабообеспеченным. Количество осадков за теплый период – 200...215 мм. Среднегодовое количество атмосферных осадков – 370...430 мм. На зимний период (ноябрь-март) приходится 36,6 % осадков. Средняя температура января – 9...10 °С. Средняя температура воздуха в июле – +22,4 °С. Продолжительность безморозного периода – 164 суток. Сумма положительных температур (выше +10°) – 2800...3000 °С.

Результаты и обсуждение. В формировании урожая зерна важная роль принадлежит азотным удобрениям. По данным многих ученых, нитраты почвой не поглощаются и при наличии достаточного увлажнения почвы концентрируются в почвенном растворе, из которого они легко усваиваются растениями.

Однако при излишнем увлажнении нитраты могут вымываться из верхнего корнеобитаемого горизонта в более глубокие горизонты и даже в грунтовые воды. Помимо нитратного азота возможны потери и аммиачного азота, который при поверхностном внесении может улетучиваться в атмосферу в виде аммиака или подвергаться биологической денитрификации. Поэтому для компенсации потерь азота и оптимизации пищевого режима необходимо внесение минеральных удобрений. Внесение минеральных удобрений в наших опытах должно было изменить динамику пищевого режима почвы и тем самым улучшить условия роста и развития растений кукурузы. Анализ содержания азота после внесения удобрений в пахотном (0,0...0,3 м) и подпахотном горизонтах (0,3...0,5 м) показал (таблица 1), в частности по нитратному азоту, что накопление азота в почве наблюдается в конце весны, к началу лета, когда устанавливается положительная температура в почве и имеется в наличии влага. Так, нитратный азот в пахотном горизонте перед посевом кукурузы на неудобренных вариантах по сортам и гибридам колебался в пределах 5,0...5,4 мг на 100 г почвы. В то же время на удобренных вариантах содержание нитратного азота перед посевами было в пределах 6,70...8,00 мг на 100 г почвы, то есть в 1,3...1,5 раза больше.

Существенных или резких различий в количественном содержании нитратного азота между сортовыми и гибридными посевами не наблюдалось.

В наших опытах фосфорные удобрения вносились под предпосевную культивацию в дозе 107 и 150 кг действующего вещества. На удобренных вариантах содержание фосфора сохранилось в 2,0...2,5 раза. К концу вегетации кукурузы содержание подвижного фосфора в пахотном горизонте (0,0...0,3 м) на неудобренных вариантах было низкое (чуть больше 2 мг на 100 г почвы). На удобренных вариантах содержание фосфора оставалось высоким – 4,0...4,2 мг на 100 г почвы при дозе внесенного фосфора 107 кг/га и 4,3...5,8 мг на 100 г почвы при дозе 150 кг/га.

Таблица 1 – Динамика нитратного азота в почве на посевах кукурузы

Table 1 – Dinamic nitrogen in the soil on crops of maize knots

Дата отбора образца почвы Фаза развития растения / Date of sampling of soil sample Development phase	Нитратный азот, мг на 100 г почвы / Nitrate nitrogen, mg per 100 g of soil					
	Горизонт 0...0,3 м/ Horizon 0 ... 0.3 m			Горизонт 0,3...0,5м/ Horizon 0.3 ... 0.5 m		
	Варианты опыта/Variation of experience					
	б/у without fertilizers	N ₁₄₀ P ₁₀₇ K ₉₇	N ₂₀₀ P ₁₅₀ K ₁₄₀	б/у without fertilizers	N ₁₄₀ P ₁₀₇ K ₉₇	N ₂₀₀ P ₁₅₀ K ₁₄₀
Режим орошения 60-70-60% НВ / Operating mode 60-70-60% lowest moisture capacity						
Надежда волгоградская / Nadezhda volgogradskaya						
5 мая-перед посевом/May 5 - before sowing	5,30	6,70	7,69	3,00	3,68	4,70
25 июня цветение/ June 25 bloom	3,10	5,40	6,12	1,60	2,43	3,53
10 сентября после уборки/ September 10th after harvest	1,80	3,70	4,90	1,16	1,85	2,44
Волгоградская/ Volgogradskaya						
5 мая-перед посевом/May 5 - before sowing	5,40	6,80	7,80	3,20	3,60	4,65
25 июня цветение/ June 25 bloom	3,05	5,57	6,20	1,57	2,40	3,60
10 сентября после уборки/ September 10th after harvest	1,73	3,70	4,10	1,10	1,70	2,38
РОСС-209 МВ/ ROSS-209 MV						
5 мая-перед посевом/May 5 - before sowing	5,21	6,65	7,70	3,15	3,60	4,75
25 июня цветение/ June 25 bloom	3,00	5,38	6,10	1,80	2,37	3,50
10 сентября после уборки/ September 10th after harvest	1,75	3,60	4,20	1,20	1,80	2,40
Поволжский 89МВ/ Povolzhsky 89MV						
5 мая-перед посевом/May 5 - before sowing	5,17	6,75	7,81	3,00	3,80	4,60
25 июня цветение/ June 25 bloom	3,12	5,23	6,18	1,70	2,42	3,48
10 сентября после уборки/ September 10th after harvest	1,80	3,80	4,15	1,18	1,72	2,35
Режим орошения 70-80-70% НВ/Operation mode 70-80-70% lowest moisture capacity						
Надежда волгоградская/ Nadezhda volgogradskaya						
5 мая-перед посевом/May 5 - before sowing	5,00	6,68	8,00	3,15	3,70	5,00
25 июня цветение/ June 25 bloom	3,00	5,45	6,50	2,00	2,60	3,70
10 сентября после уборки/ September 10th after harvest	1,80	3,80	4,40	1,60	2,00	2,51
Волгоградская/ Volgogradskaya						
5 мая-перед посевом/May 5 - before sowing	5,03	6,7	7,93	3,10	3,63	4,70
25 июня цветение/ June 25 bloom	3,15	5,30	6,60	1,90	2,41	3,53
10 сентября после уборки/ September 10th after harvest	1,87	3,40	4,30	1,14	1,85	2,35
РОСС-209МВ/ROSS-209MV						
5 мая-перед посевом/May 5 - before sowing	5,30	6,80	7,85	3,23	3,63	4,70
25 июня цветение/ June 25 bloom	3,17	5,53	6,25	1,87	2,40	3,45
10 сентября после уборки/ September 10th after harvest	1,80	3,66	4,27	1,30	1,82	2,30
Поволжский 89 МВ/Povolzhsky 89MV						
5 мая-перед посевом/May 5 - before sowing	5,20	6,81	7,90	3,10	3,83	4,40
25 июня цветение/ June 25 bloom	3,18	5,33	6,25	1,75	2,50	3,90
10 сентября после уборки/ September 10th after harvest	1,80	3,70	4,20	1,20	1,75	2,30

Таблица 2 – Динамика подвижного фосфора (P_2O_5) в почве
на посевах кукурузы, мг на 100 г почвы

Table 2 – Dinamic of mobile phosphorus (P_2O_5) in soil on crops of kukur uza, mg per 100 g of soil

Дата отбора образца почвы Фаза развития растения / Date of sampling of soil sample Development phase	Нитратный азот, мг на 100 г почвы / Nitrate nitrogen, mg per 100 g of soil					
	Горизонт 0...0,3 м/ Horizon 0 ... 0.3 m			Горизонт 0,3...0,5м/ Horizon 0.3 ... 0.5 m		
	Варианты опыта / Variation of experience					
	б/у without fertilizers	N ₁₄₀ P ₁₀₇ K ₉₇	N ₂₀₀ P ₁₅₀ K ₁₄₀	б/у without fertilizers	N ₁₄₀ P ₁₀₇ K ₉₇	N ₂₀₀ P ₁₅₀ K ₁₄₀
Режим орошения 60-70-60% НВ / Operating mode 60-70-60% lowest moisture capacity						
Надежда волгоградская / Nadezhda volgogradskaya						
5 мая-перед посевом/May 5 - before sowing	5,60	7,50	8,60	2,50	4,10	5,00
25 июня цветение/ June 25 bloom	4,10	5,80	6,70	1,60	3,00	3,40
10 сентября после уборки/ September 10th after harvest	2,20	4,20	5,40	1,20	2,00	2,80
Волгоградская/ Volgogradskaya						
5 мая-перед посевом/May 5 - before sowing	5,62	6,97	8,30	2,70	4,35	4,90
25 июня цветение/ June 25 bloom	4,12	5,70	6,60	2,00	3,16	3,35
10 сентября после уборки/ September 10th after harvest	2,15	4,00	5,32	2,10	2,30	2,40
РОСС-209МВ/ROSS-209 MV						
5 мая-перед посевом/May 5 - before sowing	5,78	7,77	8,80	2,60	4,35	5,16
25 июня цветение/ June 25 bloom	3,70	5,80	6,50	1,75	3,01	3,20
10 сентября после уборки/ September 10th after harvest	1,98	4,15	4,30	1,10	2,16	2,60
Поволжский 89 МВ/ Povolzhsky 89MV						
5 мая-перед посевом/May 5 - before sowing	5,48	7,36	7,81	2,49	4,27	4,95
25 июня цветение/ June 25 bloom	4,05	5,58	6,80	2,10	3,15	3,29
10 сентября после уборки/ September 10th after harvest	2,09	4,00	5,00	1,73	2,20	2,45
Режим орошения 70-80-70% НВ						
Надежда волгоградская/ Nadezhda volgogradskaya						
5 мая-перед посевом/May 5 - before sowing	5,60	7,60	9,00	2,60	4,30	4,80
25 июня цветение/ June 25 bloom	4,25	6,00	7,10	2,00	3,10	3,20
10 сентября после уборки/ September 10th after harvest	2,30	4,50	5,80	1,60	2,15	2,60
Волгоградская/ Volgogradskaya						
5 мая-перед посевом/May 5 - before sowing	5,70	7,10	8,40	2,90	4,40	5,00
25 июня цветение/ June 25 bloom	4,15	5,90	6,65	2,20	3,20	3,50
10 сентября после уборки/ September 10th after harvest	2,14	4,00	5,40	2,10	2,40	2,50
РОСС-209 МВ/ROSS-209 MV						
5 мая-перед посевом/May 5 - before sowing	5,85	8,00	9,00	2,67	4,50	5,30
25 июня цветение/ June 25 bloom	3,80	6,00	6,85	2,00	3,12	3,10
10 сентября после уборки/ September 10th after harvest	2,00	4,20	5,15	1,30	2,18	2,40
Поволжский 89 МВ/ Povolzhsky 89MV						
5 мая-перед посевом/May 5 - before sowing	5,60	7,45	8,00	2,60	4,30	5,00
25 июня цветение/ June 25 bloom	4,15	5,80	6,93	2,23	3,30	3,40
10 сентября после уборки/ September 10th after harvest	2,12	4,15	5,17	1,87	2,15	2,50

Данные, представленные в таблице 2, показывают, что содержание подвижного фосфора даже на удобренных вариантах перед посевом высокое – более 5 мг на 100 г почвы.

На удобренном варианте с дозой внесения фосфора 107 кг д.в. на 1 га содержание P_{2O_5} в пахотном горизонте – в пределах 7,1...8,0 мг на 100 г почвы. На варианте с дозой внесения фосфора 150 кг/га содержание P_{2O_5} колеблется от 7,81 до 9 мг на 100 г почвы по всем сортам и гибридам. Содержание подвижного фосфора и подпахотном горизонте перед посевом – от среднего до высокого соответственно на удобренных и удобренных вариантах. Резких различий в содержании доступного фосфора по сортовым и гибридным посевам перед посевом не отмечено: видимо, внесение фосфорных удобрений снивелировало его содержание под сортовыми и гибридными посевами.

Значение калия для роста и развития растений, и в частности кукурузы, трудно переоценить. Многочисленные исследования показывают, что калий тесно связан с образованием сахаров, крахмала, целлюлозы и белков в растениях. Калий влияет на активность дыхания растений, способствует защите растений от потерь влаги, предохраняет растения от действия низких температур.

С момента прорастания семян кукурузы до образования и созревания новых семян калий необходим растениям в большом количестве. Недостаток калия в почве сказывается на скорости прорастания семян и роста молодых растений, рост которых замедляется.

Таблица 3 – Динамика обменного калия на посевах кукурузы, мг на 100 г почвы

Table 3 – Dynamic exchange of potassium on corn crops, mg per 100 g of soil

Дата отбора образца почвы Фаза развития растения / Date of sampling of soil sample Development phase	Горизонт 0...0,3 м/ Horizon 0 ... 0.3 m			Горизонт 0,3...0,5м/ Horizon 0.3 ... 0.5 m		
	Варианты опыта/ Experience options					
	б/у without fertilizers	N ₁₄₀ P ₁₀₇ K ₉₇	N ₂₀₀ P ₁₅₀ K ₁₄₀	б/у without fertilizers	N ₁₄₀ P ₁₀₇ K ₉₇	N ₂₀₀ P ₁₅₀ K ₁₄₀
1	2	3	4	5	6	7
Режим орошения 60-70-60% НВ /Operating mode 60-70-60% lowest moisture capacity						
Надежда волгоградская/ Nadezhda volgogradskaya						
5 мая-перед посевом/May 5 - before sowing	52,20	56,10	63,20	41,20	46,10	55,30
25 июня цветение/ June 25 bloom	38,00	50,00	60,10	33,10	40,00	50,70
10 сентября после уборки/ September 10th after harvest	28,0	41,00	50,50	30,40	38,60	42,60
Волгоградская/ Volgogradskaya						
5 мая-перед посевом/May 5 - before sowing	53,10	55,60	64,00	42,00	47,12	56,10
25 июня цветение/ June 25 bloom	39,00	49,80	62,00	31,00	43,00	51,00
10 сентября после уборки/ September 10th after harvest	27,70	40,00	50,30	29,80	39,50	45,00
РОСС-209 МВ/ ROSS-209 MV						
5 мая-перед посевом/May 5 - before sowing	53,00	57,00	65,00	40,10	45,80	54,80
25 июня цветение/ June 25 bloom	38,00	53,00	61,00	31,50	41,00	50,60
10 сентября после уборки/ September 10th after harvest	26,00	44,00	52,30	30,00	38,80	43,00

Окончание таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7
Поволжский 89 MB/ Povolzhsky 89MV						
5 мая-перед посевом/May 5 - before sowing	52,70	56,40	63,20	41,60	46,00	55,12
25 июня цветение/ June 25 bloom	39,00	50,10	60,40	31,80	40,60	50,30
10 сентября после уборки/ September 10th after harvest	27,10	41,00	51,70	29,70	37,90	44,00
Режим орошения 70-80-70 % НВ /Operating mode 70-80-70% lowest moisture capacity						
Надежда волгоградская/ Nadezhda volgogradskaya						
5 мая-перед посевом/May 5 - before sowing	54,00	57,00	65,10	42,00	47,15	56,00
25 июня цветение/ June 25 bloom	39,10	51,00	60,80	34,00	41,00	52,00
10 сентября после уборки/ September 10th after harvest	29,00	43,00	51,20	31,00	39,00	43,00
Волгоградская/ Volgogradskaya						
5 мая-перед посевом/May 5 - before sowing	53,80	57,20	66,00	43,10	46,15	58,00
25 июня цветение/ June 25 bloom	40,00	51,00	61,70	35,17	42,00	50,00
10 сентября после уборки/ September 10th after harvest	28,10	42,15	53,00	30,40	38,90	42,00
POCC-209 MB/ ROSS-209 MV						
5 мая-перед посевом/May 5 - before sowing	54,00	56,60	64,70	44,00	47,30	57,17
25 июня цветение/ June 25 bloom	41,00	50,00	60,20	36,10	43,00	49,80
10 сентября после уборки/ September 10th after harvest	28,70	41,30	54,00	31,00	39,00	41,00
Поволжский 89 MB/ Povolzhsky 89MV						
5 мая-перед посевом/May 5 - before sowing	55,00	57,00	63,70	43,00	48,15	56,60
25 июня цветение/ June 25 bloom	43,12	52,00	60,00	34,80	44,00	47,70
10 сентября после уборки/ September 10th after harvest	29,10	41,00	51,00	30,60	38,60	40,30

При недостатке калия растения приобретают желтовато-зеленую окраску, переходящую в темную. Листья желтеют, а их края кажутся обожженными, рост междоузлий у растений кукурузы приостанавливается. Если такие ослабленные растения образуют початки, то они не имеют пищевой ценности. Также при недостатке калия снижается отток продуктов фотосинтеза к корням и растения теряют устойчивость к полеганию. В наших опытах (таблица 3) количество обменного калия во время всей вегетации растений было достаточным. Содержание калия на удобренных и удобренных вариантах опыта различалось незначительно перед посевом, (52,2 и 63,2 мг на 100 г почвы соответственно вариантам).

По мере роста растений и потребления калия (фаза цветения) содержание калия на удобренных вариантах превышало содержание его на контроле на 31 % при дозе внесенного калия 97 кг/га д. вещества и на 55...60 % при дозе 140 кг/га внесенного с удобрением калия. Результаты наблюдений за динамикой обменного калия показали, что изменения в содержании подвижной формы калия на удобренных и удобренных вариантах подчинены некоей тенденции постоянства в определенные фазы роста и развития кукурузы.

Выводы. Результаты наших исследований показали, что кукуруза очень требовательна к азоту. Ежедневное потребление азота в основной период роста достигает около 1,6 кг, и около половины общего количества требуемого азота было поглощено в

течение основного периода роста и развития кукурузы. Резких различий в содержании доступного фосфора по сортовым и гибридным посевам перед посевом не отмечено. После уборки кукурузы содержание калия в почве на неудобренных вариантах снизилось в 2 раза по сравнению с содержанием его перед посевом, в то время как на удобренных вариантах это снижение составило 24 % в среднем по вариантам.

В динамике питательных веществ под посевами кукурузы наблюдается следующая закономерность: содержание нитратов в почве увеличивается до фазы цветения кукурузы, затем идет снижение в силу их расхода при цветении и наливе. Для внедрения в производство вышеизложенных результатов товаропроизводитель должен выбрать модель выращивания зерна кукурузы с учетом финансовых возможностей, обеспечивающих оптимальные условия, при которых необходимо соотносить свои возможности с условиями потребности рынка.

Библиографический список

1. Павленко В. Н., Юшкин Д. А. Влияние смешанных посевов кукурузы на увеличение производства кормов и зерен // Материалы II Межд. н-прак. интерн. конф. ФГБНУ ПНИИАЗ, 2017. С. 510-513.
2. Юшкин Д. А., Павленко В. Н. Зависимость урожая кукурузы от основной обработки почвы // Вестник сельх. науки. 2018. № 4. С. 47-48.
3. Юшкин Д. А., Павленко В. Н. Суммарное водопотребление кукурузы в межфазные периоды роста и развития растений // Международный научно-исследовательский журнал. 2020. № 10 (100). С. 117-122.
4. Adaev N. L., Amaeva A. G., Khamzatova M. K. Intensification of corn fertilizer system under irrigation conditions in the chechen republic // Paper presented at the IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2021. V. 624 (1). www.scopus.com
5. Agrochemical objectivation of corn root residues accumulation using different methods of soil treatment and fertilizer doses / S. D. Litsukov [et al.] // Paper presented at the IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2021. V. 677 (5). www.scopus.com
6. Agronomic efficiency of organomineral fertilizer in sequential grain crops in southern brazil / G. L. Mumbach [et al.] // Agronomy Journal. 2020. V. 112 (4). P. 3037-3049.
7. Effects of maize-soybean intercropping and nitrogen fertilizer on yield and / X. Wang [et al.] // Shengtai Xuebao. Acta Ecologica Sinica. 2014. V. 34 (18). P. 5275-5282.
8. Impact of the application of commercial and farm-made fermented liquid organic amendments on corn yield and soil quality / J. Urra [et al.] // Applied Soil Ecology. 2020. V. 153.
9. Nitrogen availability and physiological response of corn after 12 Years with organic and mineral fertilization / C. Marchezan [et al.] // Journal of Soil Science and Plant Nutrition. 2020. V. 20 (3). P. 979-989.
10. The effect of tillage system and fertilization on corn yield and water use efficiency in irrigated conditions of the south of Ukraine / R. A. Vozhehova [et al.] // Biosystems Diversity. 2019. V. 27(2). P. 125-130.

Conclusion. The results of our research have shown that corn has a very high nitrogen demand for crops. The daily consumption of nitrogen in the main period of growth reaches about 1.6 kg and that about half of the total amount of required nitrogen was absorbed during the main period of growth and development kukur ties. There were no sharp differences in the content of available phosphorus for varietal and hybrid crops before planting. After the corn harvest, the potassium content in the soil on unfertilized varieties was removed 2 times as compared with the content of it before sowing, while it was fertilized. For the most recent options, this reduction was 24% on the average for options.

In the dynamics of nutrients under corn crops, the following regularity law is observed: the content of nitrates in the soil increases to the phase of flowering of corn, then it is removed due to their consumption during flowering and Alive. To implement the above

results into production, the product manufacturer must choose a model for growing corn grain, taking into account the financial capabilities that provide optimal conditions, and which must take into account their capabilities. market requirements.

References

1. Pavlenko V. N., Yushkin D. A. The effect of mixed crops of corn on the increase in the production of forages and grains // Mat. II Int. Sci. conf. FGBNU PNIIAZ, p. Salty loan, Astrah. region, 2017. P. 510-513.
2. Yushkin D. A., Pavlenko V. N. Dependence of the yield of corn on the basic tillage // Vestnik selkh. Science. 2018. No. 4. P. 47-48.
3. Yushkin D. A., Pavlenko V. N. Total water consumption of corn in the interphase periods of growth and development of plants // International scientific research journal. 2020. No. 10 (100). 2020, P. 117-122.
4. Adaev N. L., Amaeva A. G., Khamzatova M. K. Intensification of corn fertilizer system under irrigation conditions in the chechen republic // Paper presented at the IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2021. V. 624 (1). www.scopus.com
5. Agrochemical objectivation of corn root residues accumulation using different methods of soil treatment and fertilizer doses / S. D. Litsukov [et al.] // Paper presented at the IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2021. V. 677 (5). www.scopus.com
6. Agronomic efficiency of organomineral fertilizer in sequential grain crops in southern brazil / G. L. Mumbach [et al.] // Agronomy Journal. 2020. V. 112 (4). P. 3037-3049.
7. Effects of maize-soybean intercropping and nitrogen fertilizer on yield and / X. Wang [et al.] // Shengtai Xuebao. Acta Ecologica Sinica. 2014. V. 34 (18). P. 5275-5282.
8. Impact of the application of commercial and farm-made fermented liquid organic amendments on corn yield and soil quality / J. Urra [et al.] // Applied Soil Ecology. 2020. V. 153.
9. Nitrogen availability and physiological response of corn after 12 Years with organic and mineral fertilization / C. Marchezan [et al.] // Journal of Soil Science and Plant Nutrition. 2020. V. 20 (3). P. 979-989.
10. The effect of tillage system and fertilization on corn yield and water use efficiency in irrigated conditions of the south of Ukraine / R. A. Vozhehova [et al.] // Biosystems Diversity. 2019. V. 27(2). P. 125-130.

Author's Information

Pavlenko Vladimir N., professor of the department "technology of storage and processing of agricultural raw materials and public catering, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Foundation "Volgogradskiy State Agrarian University", Doctor of Agricultural Sciences (400002, Volgograd, Universitetsky prospect 26)

Fomin Sergey Denisovich, Professor of the Department of Mechanics, Doctor of Technical Sciences Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Volgogradsky State Agricultural University sitet", (400002, Volgograd, Un Iversitetsky prospect 26)

Lavrov Vladimir Gennadievich, Junior Research Fellow, FGBN U "Pro-Caspian Agrarian Federal Scientific Center" Russian Academy of Sciences, (Astrakhan Region, Chernoyarsky District, with . Salty Loan)

Yushkin Denis Aleksandrovich, postgraduate student of the department "Technology of storage and processing of agricultural raw materials and public catering, Federal State Budgetary Educational Institution Higher Education "Volgogradsky State Agrarian University", (400002, Volgograd, Universitetsky prospect 26)

Информация об авторах

Павленко Владимир Николаевич, профессор кафедры «Технология хранения и переработки сельскохозяйственного сырья и общественное питание», федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный аграрный университет», доктор сельскохозяйственных наук (400002, г. Волгоград, проспект Университетский, 26). vladimirpavlenko1952@yandex.ru txpsxsiop@bk.ru

Фомин Сергей Денисович, профессор кафедры «Механика», доктор технических наук, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный аграрный университет» (400002, г. Волгоград, проспект Университетский, 26).

Лавров Владимир Геннадьевич, младший научный сотрудник, ФГБНУ «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр» РАН (Астраханская область, Чернышевский район, с. Солёное Займище).

Юшкин Денис Александрович, аспирант кафедры «Технология хранения и переработки сельскохозяйственного сырья и общественное питание» федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный аграрный университет» (400002, г. Волгоград, проспект Университетский, 26).

DOI: 10.32786/2071-9485-2021-02-09

CREATION OF A HIGHLY PRODUCTIVE VARIETY OF SOYBEAN BY CLASSICAL BREEDING METHODS

V.V. Tolokonnikov¹, T.S. Koshkarova², G.O. Chamurliiev³,
S.V. Ileneva⁴, K.V. Naboychenko⁴

¹*Federal State Budget Scientific Institution «All-Russian Scientific Research Institute of Irrigated Agriculture», Volgograd*

²*Federal Scientific Center «All-Russian Research Institute of Oilseeds named after V. S. Pustovoyt», Krasnodar*

³*Peoples' Friendship University of Russia, Moscow*

⁴*Federal State Budget Educational Institution of Higher Education «Volgograd State Agrarian University», Volgograd*

Received 20.02.2021

Submitted 28.05.2021

Abstract

Introduction. The growth in world production of soybeans is accompanied by an increase in breeding and seed production. In the Russian Federation, the intensification of the soybean production industry is constrained by the contrast in the manifestation of meteorological conditions and the need to introduce early ripening varieties of this crop. The development of early varieties for such promising regions of the union as the Lower Volga and North Caucasian regions is a very relevant direction based on the use of local experimental starting material at the Federal State Budget Scientific Institution «All-Russian Scientific Research Institute of Irrigated Agriculture, Federal Scientific Center «All-Russian Research Institute of Oilseeds named after V. S. Pustovoyt» and Federal State Budget Educational Institution of Higher Education «Volgograd State Agrarian University». **Object.** Highly productive soybean variety. **Materials and methods.** Methods of classical breeding (hybridization and selection) from long-term - 2014–2020. An early ripening variety of soybeans was created and registered by the development of hybrid and varietal-linear material (in the State Register since 2020, patent of the Russian Federation No. 11288 dated 20.10.2020). Competitive and ecological-geographical variety testing showed that the new variety under irrigation conditions provides a harvest of 3.15 t / ha for 108 days of growing season with a content of 39.1% crude protein in seeds and is well suited for mechanized harvesting due to the high attachment of the lower beans on the plant (0.17 m) and lodging resistance of medium-sized (0.17 m) plants, which has an advantage over the standard. The high drought tolerance of the variety is confirmed by the data of the Elansky State Variety Testing Site of the Volgograd Region for 2018, where the registered variety gave 1.55 t / ha of grain in crops without irrigation, the standard is 1.4 t / ha. In the same year, in the Voronezh region, the new variety provided 1.56–1.78 t / ha at the Bobruisk and Yaryshevsky State Variety Testing Site, exceeding the standard variety Lantsentnaya by 0.41–0.63 t / ha. Moving to the north (53–54 ° C) of the Tambov State Variety Testing Station formed 1.85 t / ha of grain, keeping the rate of early maturity up to 105 days.

Results and conclusions. Thus, the growth of the sowing of the new variety will increase the yield and the intensification of import substitution of this crop.