

**УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА КУКУРУЗЫ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ В УСЛОВИЯХ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ**

*A.V. Chepeleva, G.P. Chepelev*

**CORN GRAIN PRODUCTIVITY AND QUALITY AT APPLYING OF MINERAL FERTILIZERS IN THE CONDITIONS OF THE AMUR REGION**

**Чепелева А.В.** – мл. науч. сотр. лаб. первичного семеноводства и семеноведения Всероссийского НИИ сои, г. Благовещенск.  
E-mail: [chav@vniisoi.ru](mailto:chav@vniisoi.ru)

**Чепелев Г.П.** – ст. науч. сотр. лаб. первичного семеноводства и семеноведения Всероссийского НИИ сои, г. Благовещенск.  
E-mail: [chgp@vniisoi.ru](mailto:chgp@vniisoi.ru)

**Chepeleva A.V.** – Junior Staff Scientist, Lab. of Primary Seed Farming and Seed Science, All-Russia Research and Development Institute for Soybean, Blagoveshchensk.  
E-mail: [chav@vniisoi.ru](mailto:chav@vniisoi.ru)

**Chepelev G.P.** – Senior Staff Scientist, Lab. of Primary Seed Farming and Seed Science, All-Russia Research and Development Institute for Soybean, Blagoveshchensk. E-mail: [chgp@vniisoi.ru](mailto:chgp@vniisoi.ru)

*В статье представлены показатели урожайности и качества зерна кукурузы сорта Бирсу при применении минеральных удобрений, эффективность которых зависела от температурного режима и обеспеченности влагой в период вегетации. В стране с каждым годом отмечается увеличение площади посева и производства зерна кукурузы. Так, в 2010 году под культурой было занято 1410 тыс. га, а в 2017 – 3019 тыс. га. Наряду с ростом площади посевов совершенствуется технология возделывания этой культуры – внедряются современные сорта и гибриды, наиболее приспособленные к почвенно-климатическим условиям конкретных регионов. Цель исследований – изучить формирование урожайности зерна кукурузы и его качества в зависимости от обеспеченности элементами минерального питания и условий вегетационного периода. Исследования проводили на опытном поле Всероссийского научно-исследовательского института сои, на луговой черноземовидной почве. Опыт заложен по методике ВИР. Химический анализ зерна проведен с использованием инфракрасного сканера FOSSNIR System 5000. Экспериментальные данные обработаны методом дисперсионного анализа. Урожайность в 2017 г., с учётом недостатка влаги в июле и воздушной засухи в период формирования генеративных органов, составила в сред-*

*нем по опыту 7,26 т/га и не зависела от дозы применения удобрений. В условиях сильного переувлажнения 2018 г. (количество осадков за июнь-июль в 1,7–2,2 раза превысило среднеемноголетний показатель) наибольшая урожайность получена в варианте с применением  $N_{30}P_{60}$  – 6,5 т/га. Максимальное содержание в зерне протеина отмечено в варианте  $N_{60}P_{90}$ : в 2017 г. – 11,6 %, в 2018 г. – 9,4 %. Применение удобрений сопровождалось незначительным увеличением содержания жира и золы в зерне кукурузы.*

**Ключевые слова:** кукуруза, урожайность, минеральные удобрения, биохимический состав зерна, Амурская область.

*The indicators of productivity and quality of grain of corn of the variety Bircy at using mineral fertilizers which efficiency depends on temperature condition and security with moisture during vegetation were presented in the study. In the country the increase in the area of crops and production of grain of corn was noted every year. So, in 2010 under culture there were 1410 thousand hectares, and in 2017 – 3019 thousand hectares. Along with the growth of the area of crops the technology of cultivation of this culture was improved – modern varieties and hybrids which were most adapted for soil climatic conditions of concrete regions were introduced. The purpose of the researches was to study*

*the formation of productivity of grain of corn and its quality depending on the security with the elements of mineral food and conditions of vegetative period. The researches were conducted on experimental field of All-Russia Scientific Research Institute of Soybean, on meadow chernozem soil. The experiment was put by VIR technique. Chemical analysis of grain was carried out with use of infrared FOSSNIR System 5000 scanner. Experimental data were processed by the method of dispersive analysis. The productivity in 2017, taking into account the lack of moisture in July and an air drought during the formation of generative bodies, averaged 7.26 t/hectare by the experiment and did not depend on the dose of using fertilizers. In the conditions of strong remoistening of 2018 (the amount of precipitation for June-July by 1.7– 2.2 times exceeded mean annual indicator) the greatest productivity was received in the option with application of  $N_{30}P_{60}$  – 6.5 t/hectare. The maximum content in grain of a protein was noted in  $N_{60}P_{90}$  option: in 2017 – 11.6 %, in 2018 – 9.4 %. Using fertilizers was followed by insignificant increase in the content of fat and ashes in corn grain.*

**Keywords:** corn, productivity, mineral fertilizers, biochemical composition of grain, Amur Region.

**Введение.** Потребность в зерне кукурузы в РФ ежегодно растёт. Особенно недостаток в нём испытывают крупные животноводческие и птицеводческие комплексы. В стране отмечается увеличение площади посева и производства зерна кукурузы. Так, в 2010 году под культурой было занято 1410 тыс. га, а в 2017 – 3019 тыс. га [1, 2]. Наряду с ростом площади посевов совершенствуется технология возделывания этой культуры – внедряются современные сорта и гибриды, наиболее приспособленные к почвенно-климатическим условиям конкретных регионов.

Кукуруза – одна из самых урожайных сельскохозяйственных культур, которая обеспечивает животноводство высокоэнергетическим кормом и пищевую промышленность зерном. Энергетическая ценность определяется качеством зерна, содержащим протеин, жир, клетчатку и БЭВ. В кукурузном зерне содержание БЭВ составляет 65–70 %, белка – 9–12 %, жира – 4–5 %, клетчатки – 1–2 % [3]. Исследователи В.И. Жужукин (2012), А.И. Волков (2015), В.А. Филоненко и др. (2017) отмечают, что каче-

ство зерна кукурузы во многом определяется особенностями гибрида [4–6]. Вместе с тем на изменение содержания основных питательных веществ в большей или меньшей степени оказывают влияние как конкретные условия выращивания (почвенно-климатические особенности и агротехники, применяемые удобрения), так и количество применяемых удобрений [7–10].

Рыночные отношения требуют изыскания резервов повышения эффективности ведения сельскохозяйственного производства, в том числе животноводства. Важным резервом этого является укрепление кормовой базы на основе разработки и внедрения новых и совершенствования существующих типов рационов сельскохозяйственных животных с использованием местных кормовых ресурсов и с учётом особенностей природно-климатических условий региона [11]. Наука и передовая практика показывают эффективность использования зерна кукурузы в рационах сельскохозяйственных животных, прежде всего свиней, при организации их биологически полноценного кормления [12]. Выращивание кукурузы на зерно обусловлено не только высокими сборами концентрированного корма с единицы площади, но и тем, что зерно, вводимое в кормовые смеси для моногастричных животных, оказывает положительное влияние на привесы и сокращает сроки откорма.

Кукуруза относится к культурам, требовательным к обеспеченности минеральным питанием. Это связано с образованием большого объема вегетативной массы и потреблением значительного количества питательных элементов в относительно короткий период интенсивного роста растений. Неоспоримо, что из многих агротехнических приемов, оказывающих действительное влияние на рост, развитие и продуктивность кукурузы, основная роль принадлежит удобрениям [13]. Внесение минеральных удобрений увеличивает зерновую продуктивность кукурузы. Её отзывчивость на минеральные удобрения в значительной мере определяется влажностью почвы и температурным режимом в период вегетации культуры.

**Цель исследований.** Изучить формирование урожайности зерна кукурузы и его качества в зависимости от обеспеченности элементами минерального питания и условий вегетационного периода.

**Материалы и методы исследований.** Исследования проводили на опытном поле Всероссийского научно-исследовательского института сои, на луговой черноземовидной почве. Анализ пахотного слоя перед закладкой опытов проводился лабораторией земледелия, агрохимии и защиты растений ФГБНУ ВНИИ сои: рН<sub>сол.</sub> – 5,1, содержание гумуса – 4,6 %. Обеспеченность подвижными формами фосфора невысокая (40 мг), калием высокая (161 мг), содержание общего азота – 0,26 %. Аммиачную селитру и аммофос вносили в почву вручную под предпосевную культивацию. Посев широкорядный с междурядьями 70 см, повторность опытов четырёхкратная, проведён вручную 16 мая 2017 г. и 17 мая 2018 г. Глубина заделки семян составила 5–7 см, площадь делянки – 11,2 м<sup>2</sup> (4 ряда длиной 4 м и шириной 2,8 м), учётная – 5,6 м<sup>2</sup>. Схема опыта предусматривала изучение следующих вариантов: без удобрений (контроль), N<sub>30</sub>P<sub>60</sub>, N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>, N<sub>60</sub>P<sub>90</sub>, N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>. Норма высева составляла 70 тыс. всхожих семян на гектар. Уборка проведена в фазу полной спелости зерна. В опыте использован сорт кукурузы Бирсу хабаровской селекции – раннеспелый, вегетационный период на зерно – 105–115 дней, рекомендован для возделывания в Амурской области.

Опыт заложен по методике ВИР [14]. Химический анализ зерна (протеин, жир, зола, БЭВ) проведен с использованием инфракрасного сканера FOSS NIR System 5000. Данные урожайности обработаны методом дисперсионного анализа [15].

**Результаты и их обсуждение.** В связи с тем, что кукуруза относится к влаголюбивым растениям (мезофитам), одним из основных показателей для неё считается влагообеспеченность [16–18]. Особенно важен этот показатель в зонах неустойчивого и недостаточного увлажнения. Влагообеспеченность характеризуется количеством выпавших осадков. Одной из основных причин значительного снижения урожайности зерна кукурузы является высокая температура воздуха. В фазу цветения – со времени начала цветения метёлок и появления нитей на початке – дневная температура воздуха свыше 25 °С является неблагоприятной, а свыше 30 °С сокращается период жизнеспособности пыльцы, что отрицательно сказывается на опылении и озернённости початков [19]. В условиях Амурской области цветение кукурузы приходится на более жаркий летний период – первую и вторую декады июля. Таким образом, чем ближе среднесуточная температура воздуха в этот период к оптимальной (дневная 22–25 °С и ночная 18 °С), тем благоприятнее условия для формирования будущего урожая зерна.

В годы проведения исследований метеорологические условия были контрастными. В условиях 2017 года в мае–сентябре выпало 386,1 мм осадков, дефицит влаги составил 12,9 мм (рис. 1). Количество осадков в июне составило 90,8 %, а в июле – 64,0 % от среднесуточного значения. Засушливый период наблюдался в июле в период формирования генеративных органов. В августе количество осадков составило 153,8 мм при среднем многолетнем значении 103 мм.

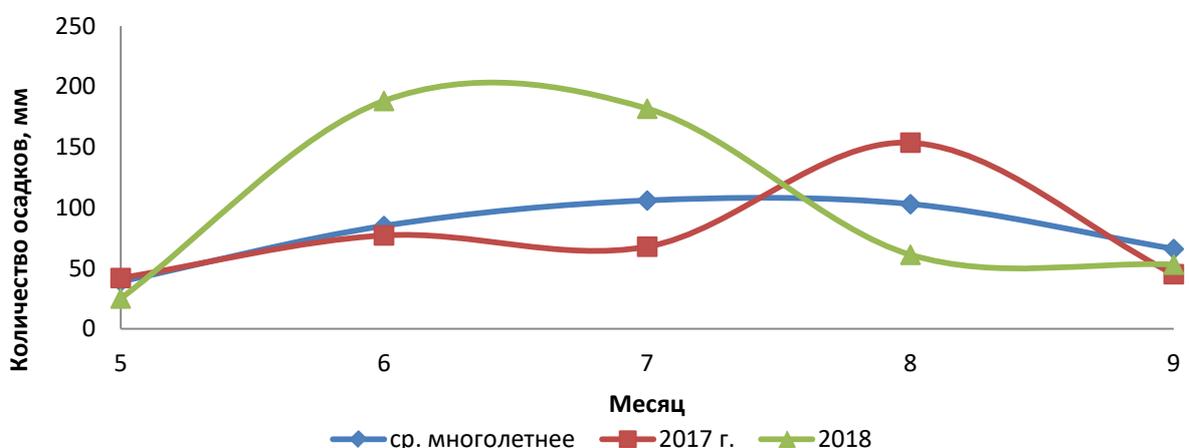


Рис. 1. Количество выпавших осадков в течение вегетационных периодов 2017 и 2018 гг., мм

Сентябрь был влажным. Среднесуточная температура воздуха в мае – сентябре составила + 17,6 °С, превысив среднемноголетнее значение (16,9 °С) на 0,7 °С (рис. 2). Первый заморозок на почве отмечен 27 сентября.

Май 2018 года был теплым со среднемесячной температурой воздуха на 2 °С выше нормы и осадками на 13,9 мм меньше нормы.

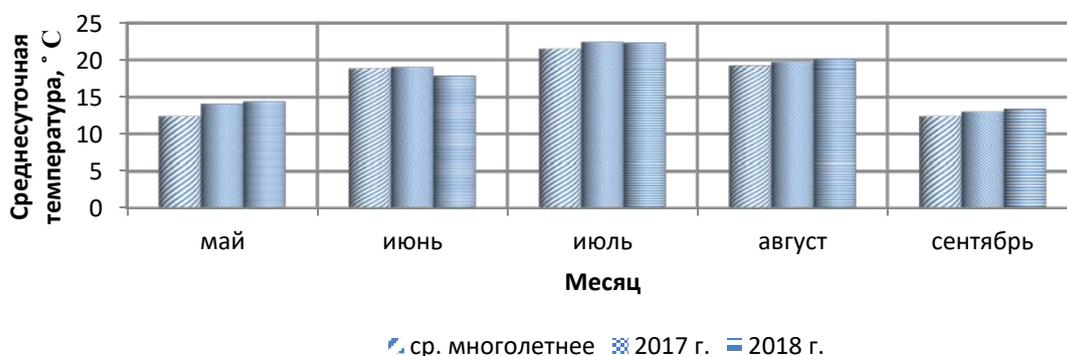


Рис. 2. Среднесуточная температура воздуха в мае–сентябре (2017, 2018 гг.), °С

В июне–июле было отмечено переувлажнение почвы, количество осадков превысило норму в 1,7–2,2 раза и составило соответственно месяцам 188,2 и 181,8 мм. Наряду с понижением температуры воздуха в июне на 0,9 °С переувлажнение негативно сказалось на формировании урожайности культуры, так как частые дожди, вызывающие избыточное увлажнение на тяжелых почвах, хуже влияют на кукурузу, чем сухие периоды с непродолжительными дождями.

Высота растений является одним из важных хозяйственно ценных признаков, связанных с другими, такими как высота заложения початков, облиственность, полегаемость и продуктивность. Так как эффективность удобрений во влажные годы повышается, в условиях 2018 г. превышение над контролем высоты растений в вариантах с применением удобрений варьирует в пределах 17–21 см, достигая максимума в варианте N<sub>90</sub>P<sub>90</sub> – 26 см (табл. 1).

Таблица 1

**Результаты биометрического анализа кукурузы сорта Бирсу в зависимости от применения минеральных удобрений**

Вариант	Высота растения, см		Влажность зерна кукурузы, %		Выход зерна при 14 % влажности, т/га		Урожайность зерна, т/га	
	2017 г.	2018 г.	2017 г.	2018 г.	2017 г.	2018 г.	2017 г.	2018 г.
Контроль (без удобрений)	200	208	34,9	28,0	5,7	3,8	7,5	4,6
N <sub>30</sub> P <sub>60</sub>	223	225	38,1	28,4	4,6	5,4	6,4	6,5
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub>	206	229	35,7	31,1	5,8	4,4	7,7	5,5
N <sub>60</sub> P <sub>90</sub>	206	226	31,4	28,9	5,6	4,7	7,0	5,7
N <sub>90</sub> P <sub>90</sub>	224	234	32,8	27,2	6,0	4,9	7,7	5,8
НСР <sub>05</sub> , т/га							1,3	0,6

Влажность кукурузы в структуре определения качества зерна играет большую роль, так как от этого показателя зависит дальнейший

процесс хранения. Влажность зерна кукурузы на момент уборки в 2017 г. из-за выпавших в августе–сентябре осадков изменялась от 31,4 до

38,1 %, в зависимости от варианта опыта. В условиях 2018 г. влажность зерна при уборке была оптимальной, изменяясь от 27,2 до 31,1 %, так как количество осадков на этот момент находилось в пределах нормы. Максимальный выход зерна при 14 % влажности (6,0 т/га) в условиях 2017 г. получен в варианте N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>, в условиях 2018 года (5,4 т/га) – в варианте N<sub>30</sub>P<sub>60</sub>.

Для кукурузы очень важен уровень обеспеченности влагой в периоды максимального водопотребления (две недели до цветения и две недели после цветения) и образования генеративных органов. От влагообеспеченности в эти периоды зависит урожайность зерна кукурузы. Резкое уменьшение выпавших осадков в июле 2017 г. отрицательно сказалось и на эффективности удобрений, применение которых не сопровождалось существенным повышением относительно контроля, урожайности культуры. Максимальное превышение составило 0,2 т/га при урожайности в контроле 7,5 т/га. Вместе с тем частые дожди, вызывающие избыточное увлажнение почвы, резко снижают урожайность на тяжелых, плохо дренируемых почвах. В

этом случае наблюдается недостаток воздуха в почве, необходимого для дыхания корней. В связи с этим осадки, выпавшие в период июля–сентября 2018 г., способствовали снижению урожайности кукурузы относительно предыдущего года на 1,3–2,9 т/га с одновременным проявлением эффективности действия удобрений. Так, максимальное превышение относительно контроля (1,9 т/га) получено в варианте N<sub>30</sub>P<sub>60</sub>. Следует отметить, что повышение дозы азота от 30 до 90 кг д.в. на 1 га сопровождалось снижением урожайности относительно варианта N<sub>30</sub> на 1,0–1,3 т/га за счет сильного развития листостебельной массы.

Применение удобрений в сложившихся погодных условиях в годы исследований слабо повлияло на качество зерна кукурузы. Так, содержание протеина в условиях 2017 года варьировало от 10,8 % в контрольном варианте до 11,6 % в варианте с внесением N<sub>60</sub>P<sub>90</sub>, в условиях 2018 года диапазон изменчивости составил от 9,4 % в варианте N<sub>30</sub>P<sub>60</sub> до 10,5 % в контрольном варианте без применения удобрений (табл. 2).

Таблица 2

**Влияние минеральных удобрений на качество зерна кукурузы сорта Бирсу**

Вариант	Питательные вещества, % на абсолютно сухое вещество									
	Протеин		Жир		Зола		Клетчатка		БЭВ	
	2017 г.	2018 г.	2017 г.	2018 г.	2017 г.	2018 г.	2017 г.	2018 г.	2017 г.	2018 г.
Контроль (без удобрений)	10,8	10,5	4,4	4,7	1,5	2,2	1,9	2,8	75,0	69,3
N <sub>30</sub> P <sub>60</sub>	11,5	9,4	4,4	4,7	1,9	2,0	2,3	2,5	73,4	70,2
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub>	11,5	9,8	4,5	4,7	1,8	1,9	2,2	2,3	73,5	70,4
N <sub>60</sub> P <sub>90</sub>	11,6	10,3	4,5	4,8	1,8	2,0	2,2	2,5	73,3	69,6
N <sub>90</sub> P <sub>90</sub>	11,5	10,0	4,5	4,9	1,7	2,0	2,1	2,5	73,9	69,3

Важной характеристикой качества зерна служит и содержание клетчатки: её избыток снижает питательность рационов, при недостатке – нарушается работа пищевой системы животных. Установлено, что сухое вещество в зависимости от варианта опыта в условиях 2017 г. содержало небольшое количество клетчатки. Наименьший показатель (1,9 %) отмечен в контрольном варианте, в этом же варианте наблюдается и самое низкое содержание золы, наи-

большие показатели золы и клетчатки в варианте N<sub>30</sub>P<sub>60</sub>. В условиях вегетационного периода 2018 г. максимальный показатель золы и клетчатки был в контроле, минимальный – в варианте с применением N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>. Так как в зерне кукурузы низкое содержание протеина, золы, жира, то на этом фоне увеличивается количество БЭВ: от 69,3 до 70,4 % в 2018 г. и от 73,3 до 75,0 % в 2017 г.

Изменение урожайности и химического состава приводит к соответствующему изменению питательности зерна кукурузы. Сбор кормовых единиц в условиях 2017 г. варьировал от 10,0 т/га в варианте N<sub>30</sub>P<sub>60</sub> до 12,9 т/га в варианте N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>, в условиях 2018 г. наименьшая в контроле и максимальная в варианте с полным применением удобрений (табл. 3). Оценивая кукурузу в качестве кормовой культуры, необхо-

димо учитывать показатель сбора протеина с единицы площади, который в условиях 2017 г. изменялся в диапазоне 0,54–0,71 т/га. Минимальный показатель (0,54 т/га) отмечен в контрольном варианте. В условиях 2018 г. сбор протеина с единицы площади составил 0,34–0,43 т/га, достигая максимума в варианте N<sub>90</sub>P<sub>90</sub> – 0,43 т/га.

Таблица 3

**Продуктивность и питательность зерна кукурузы в зависимости от внесения минеральных удобрений**

Вариант	Сбор корм. ед., т/га		Сбор перевар. протеина, т/га		В 1 корм. ед. перевар. протеина, г		Обменная энергия (ОЭ), МДж/кг	
	2017 г.	2018 г.	2017 г.	2018 г.	2017 г.	2018 г.	2017 г.	2018 г.
Контроль (без удобрений)	10,6	7,3	0,54	0,38	50,7	51,7	12,8	12,0
N <sub>30</sub> P <sub>60</sub>	10,0	7,5	0,56	0,34	55,6	46,3	12,7	12,0
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub>	11,0	8,0	0,62	0,39	55,6	48,5	12,7	12,1
N <sub>60</sub> P <sub>90</sub>	11,6	7,8	0,65	0,41	56,3	71,6	12,7	12,1
N <sub>90</sub> P <sub>90</sub>	12,9	8,5	0,71	0,43	54,8	50,8	12,8	12,1

Так как кукуруза – в основном энергетическая культура и протеина в её зерне сравнительно мало, обеспеченность переваримым протеином 1 кормовой единицы тоже низкая. В условиях 2017 г. этот показатель изменялся в зависимости от варианта опыта от 50,7 до 56,3 г, а в 2018 г. – от 46,3 до 71,6 г, при зоотехнической норме 105–110 г. Содержание обменной энергии – важный показатель, который свидетельствует о максимальном количестве усвояемой энергии, получаемой из корма. Внесение удобрений не оказало влияния на содержание обменной энергии (ОЭ) в условиях 2017 г., показатель ее варьировал от 12,7 до 12,8 МДж/кг, в условиях 2018 г. находился на уровне 12,0–12,1 МДж/кг.

**Выводы.** Погодные условия в период вегетации кукурузы оказывают влияние на эффективность применения удобрений. Максимальная урожайность в 2017 г., учитывая недостаток влаги в июле и воздушную засуху в критический период, составила 7,7 т/га в вариантах с применением N<sub>60</sub>P<sub>60</sub> и в варианте N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>. Осадки, выпавшие в июле–сентябре 2018 г., способствовали снижению урожайности кукурузы относи-

тельно предыдущего года на 1,3–2,9 т/га с одновременным проявлением эффективности действия удобрений. Удобрения незначительно увеличили содержание жира и золы в зерне кукурузы в годы исследования и не оказали влияния на содержание обменной энергии, которое варьировало от 12,7 до 12,8 МДж/кг в 2017 г. и от 12,0 до 12,1 МДж/кг в условиях 2018 г.

### Литература

1. Турусов В.И., Потанов А.Б., Суров В.А. Срок посева, уборки и технология сушки початков семенной кукурузы в условиях изменяющегося климата юго-востока ЦЧР // Кукуруза и сорго. – 2017. – № 3. – С. 11–18.
2. Россия в цифрах. 2019: крат. стат. сб. – М.: Росстат, 2019. – 549 с.
3. Кукуруза / Д. Шпаар, К. Гинанп, Д. Дреггер [и др.]. – М.: ИДООО, DLAAгродело, 2011. – 390 с.
4. Жужукин В.И. Биохимическая оценка сортообразцов кукурузы // Кукуруза и сорго. – 2012. – № 3. – С. 3–7.

5. Волков А.И. Кормовая ценность зерна гибридов кукурузы // Инновационные разработки молодых учёных – развитию агропромышленного комплекса: мат-лы IV Междунар. конф. / Изд-во ВНИИ козоводства и овцеводства. – Ставрополь, 2015. – Т. 1. – № 8. – С. 48–51.
6. Результаты исследований гибридов кукурузы на серых лесных почвах в условиях Калужской области / В.А. Филоненко, В.Н. Лукашев, Т.А. Дадаева [и др.] // Кукуруза и сорго. – 2017. – № 2. – С. 20–25.
7. Волков А.И., Кириллов Н.А., Прохорова Л.Н. Способ повышения урожайности, питательной и энергетической ценности кукурузы // Кормопроизводство. – 2013. – № 7. – С. 16–17.
8. Несмеянова Н.И., Зудилин С.Н., Боровкова А.С. Влияние удобрений на продуктивность кукурузы в лесостепи Среднего Поволжья // Кормопроизводство. – 2004. – № 10. – С. 19–21.
9. Фокин С.А., Черноситова Т.Н., Калашников Р.П. Влияние минеральных удобрений на продуктивность кукурузы в условиях Амурской области // Дальневосточный аграрный вестник. – 2017. – № 2. – С. 45–52.
10. Стулин А.Ф., Мартиросян В.В. Влияние длительного применения удобрений на урожай и качество зерна кукурузы в условиях Центрального Черноземья // Кукуруза и сорго. – 2019. – № 1. – С. 3–7.
11. Челелева А.В. Продуктивность сортов и гибридов кукурузы в условиях Приамурья // Вестник ДВО РАН. – 2018. – № 3. – С. 168–171.
12. Местешов Г.С., Соколов Ю.В., Сечин В.А. Выращивание кукурузы на зерно на Южном Урале // Кормопроизводство. – 2003. – № 6. – С. 19–21.
13. Паклин В.С. Кукуруза – требовательная культура к условиям выращивания // Вестник Государственного аграрного университета Северного Зауралья. – 2016. – № 4 (35). – С. 64–68.
14. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур / под ред. М.А. Фесина. – М.: Колос, 1985. – Вып. 1. – С. 170–171.
15. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 316 с.
16. Кривошеев Г.Я., Игнатъев А.С., Буин Н.П. Изменение климатических условий в южной зоне Ростовской области в период вегетации кукурузы // Зерновое хозяйство России. – 2014. – № 1. – С. 44–50.
17. Лукин С.В., Сушков В.П. Влияние удобрений и погодных условий на урожайность кукурузы в Белгородской области // Кукуруза и сорго. – 2003. – № 3. – С. 6–8.
18. Векленко В.И., Шамина И.Л., Степкина И.И. Сравнительная оценка устойчивости производства и реализации продукции растениеводства // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. – № 2. – С. 36–40.
19. Багринцева В.Н. Образование початков и урожайность кукурузы в зависимости от условий выращивания // Кормопроизводство. – 2014. – № 11. – С. 22–26.

#### Literatura

1. Turusov V.I., Potanov A.B., Surov V.A. Srok poseva, uborki i tehnologija sushki pochatkov semennoj kukuruzy v uslovijah izmenjajushhegosja klimata jugo-vostoka CChR // Kukuruzi i sorgo. – 2017. – № 3. – S. 11–18.
2. Rossija v cifrah. 2019: krat. stat. sb. – M.: Rosstat, 2019. – 549 s.
3. Kukuruzi / D. Shpaar, K. Ginapp, D. Dreger [i dr.]. – M.: IDOOO, DLAAgrodelo, 2011. – 390 s.
4. Zhuzhukin V.I. Biohimicheskaja ocenka sortoobrazcov kukuruzy // Kukuruzi i sorgo. – 2012. – № 3. – S. 3–7.
5. Volkov A.I. Kormovaja cennost' zerna gibridov kukuruzy // Innovacionnye razrabotki molodyh uchjonyh – razvitiju agropromyshlennogo kompleksa: mat-ly IV Mezhdunar. konf. / Izd-vo VNIi kozovodstva i ovcevodstva. – Stavropol', 2015. – T. 1. – № 8. – S. 48–51.
6. Rezul'taty issledovanij gibridov kukuruzy na seryh lesnyh pochvah v uslovijah Kaluzhskoj oblasti / V.A. Filonenko, V.N. Lukashev, T.A. Dadaeva [i dr.] // Kukuruzi i sorgo. – 2017. – № 2. – S. 20–25.
7. Volkov A.I., Kirillov N.A., Prohorova L.N. Sposob povyshenija urozhajnosti, pitatel'noj i

- jenergeticheskoj cennosti kukuruzy // Kormoproizvodstvo. – 2013. – № 7. – S. 16–17.
8. *Nesmejanova N.I., Zudilin S.N., Borovkova A.S.* Vlijanie udobrenij na produktivnost' kukuruzy v lesostepi Srednego Povolzh'ja // Kormoproizvodstvo. – 2004. – № 10. – S. 19–21.
  9. *Fokin S.A., Chernositova T.N., Kalashnikov R.P.* Vlijanie mineral'nyh udobrenij na produktivnost' kukuruzy v uslovijah Amurskoj oblasti // Dal'nevostochnyj agrarnyj vestnik. – 2017. – № 2. – S. 45–52.
  10. *Stulin A.F., Martirosjan V.V.* Vlijanie dlitel'nogo primeneniya udobrenij na urozhaj i kachestvo zerna kukuruzy v uslovijah Central'nogo Chernozem'ja // Kukuza i sorgo. – 2019. – № 1. – S. 3–7.
  11. *Chepeleva A.V.* Produktivnost' sortov i gibridov kukuruzy v uslovijah Priamur'ja // Vestnik DVO RAN. – 2018. – № 3. – S. 168–171.
  12. *Mesteshov G.S., Sokolov Ju.V., Sechin V.A.* Vyrashhivanie kukuruzy na zerno na Juzhnom Urale // Kormoproizvodstvo. – 2003. – № 6. – S. 19–21.
  13. *Paklin V.S.* Kukuza – trebovatel'naja kul'tura k uslovijam vyrashhivaniya // Vestnik Gosudarstvennogo agrarnogo universiteta Severnogo Zaural'ja. – 2016. – № 4 (35). – S. 64–68.
  14. Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skohozjajstvennyh kul'tur / pod red. *M.A. Fesina*. – M.: Kolos, 1985. – Vyp. 1. – S. 170–171.
  15. *Dospehov B.A.* Metodika polevogo opyta. – M.: Agropromizdat, 1985. – 316 s.
  16. *Krivosheev G.Ja., Ignat'ev A.S., Buin N.P.* Izmenenie klimaticeskikh uslovij v juzhnoj zone Rostovskoj oblasti v period vegetacii kukuruzy // Zernovoe hozjajstvo Rossii. – 2014. – № 1. – S. 44–50.
  17. *Lukin S.V., Sushkov V.P.* Vlijanie udobrenij i pogodnyh uslovij na urozhajnost' kukuruzy v Belgorodskoj oblasti // Kukuza i sorgo. – 2003. – № 3. – S. 6–8.
  18. *Veklenko V.I., Shamina I.L., Stepkina I.I.* Sravnitel'naja ocenka ustojchivosti proizvodstva i realizacii produkcii rastenievodstva // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skohozjajstvennoj akademii. – 2016. – № 2. – S. 36–40.
  19. *Bagrinceva V.N.* Obrazovanie pochatkov i urozhajnost' kukuruzy v zavisimosti ot uslovij vyrashhivaniya // Kormoproizvodstvo. – 2014. – № 11. – S. 22–26.

