

УДК 633.152(470.630)

UDC 633.152(470.630)

06.01.01 – Общее земледелие, растениеводство  
(сельскохозяйственные науки)

06.01.01-General agriculture, crop production  
(agricultural sciences)

**РОСТ И РАЗВИТИЕ КУКУРУЗЫ САХАРНОЙ  
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ АЗОТНЫХ  
УДОБРЕНИЙ**

**GROWTH AND DEVELOPMENT OF SUGAR  
CORN DEPENDING ON NITROGEN  
FERTILIZERS**

Терехова Светлана Серафимовна  
к.с.-х.н., доцент  
РИНЦ SPIN-код: 3210-7883

Terekhova Svetlana Serafimovna  
Cand.Agr.Sci., assistant professor  
RSCI SPIN-code: 3210-7883

Кравченко Роман Викторович  
д. с.-х. н., доцент  
РИНЦ SPIN-код: 3648-2228  
[roma-kravchenko@yandex.ru](mailto:roma-kravchenko@yandex.ru)

Kravchenko Roman Viktorovich  
Dr.Sci.Agr., associate professor  
RSCI SPIN-code: 3648-2228

Кравцова Наталья Николаевна  
канд. с.-х. н., доцент  
РИНЦ SPIN-код: 1944-1837

Kravtsova Nataliya Nikolaevna  
Cand.Agr.Sci., assistant professor  
RSCI SPIN-code: 1944-1837

Бардак Николай Иванович  
к.с.-х.н., доцент  
РИНЦ SPIN-код: 8194-8554  
*Кубанский государственный аграрный  
университет, Краснодар, Россия*

Bardak Nikolay Ivanovich  
Cand.Agr.Sci., assistant professor  
RSCI SPIN-code: 8194-8554  
*Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia*

В статье дан обзор результатов изучения влияния азотных минеральных удобрений (припосевных и в подкормку) на рост и развития растений сахарной кукурузы. Объектом исследований был средне-ранний гибрид кукурузы Краснодарский сахарный 280 СВ (ФАО 280). В опыте изучалось 2 фактора: фактор А – припосевное азотное удобрение (б/уд (к), 15 и 30 кг.д.в./га), фактор В – корневая азотная подкормка (б/уд (к), 15 и 30 кг.д.в./га). Общая площадь делянки – 20 м<sup>2</sup>, учетная – 10 м<sup>2</sup>. Количество рядов в делянке всего 4, в том числе учетных – 2. Делянки размещены систематически. Осенью фоном вносили основное минеральное удобрение в дозе N<sub>30</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>, под вспашку. Повторность четырехкратная. Предшественник – озимая пшеница. Учеты и наблюдения в опыте проводились по общепринятым методикам. Исследованиями установлено, что фазы «всходы» и «5-6 листьев» не зависели от азотных удобрений. Фаза «выметывание метелки» на вариантах с внесением азота наступала на 2 дня позднее, а фаза «молочная спелость початка» – на 1 день. Высота растений контрольного варианта составила 202 см. С увеличением дозы азота высота растений сахарной кукурузы увеличивалась. Максимальной (на 12 см выше) высота растений была на варианте с применением по N<sub>30</sub> при посеве и в корневую подкормку

The article provides an overview of the results of a study of the effect of nitrogen fertilizers (sowing and top dressing) on the growth and development of sugar corn plants. The object of research was the mid-early hybrid of corn called Krasnodar Sugar 280 NE (FAO 280). In the experiment, 2 factors were studied: factor A - sowing nitrogen fertilizer (b / b (k), 15 and 30 kg.d.v / ha), factor B - root nitrogen top dressing (b / b (k), 15 and 30 kg.dv./ha). The total area of the plot is 20 m<sup>2</sup>, the accounting area is 10 m<sup>2</sup>. The number of rows in the plot is only 4, including accounting - 2. The plots are systematically placed. In the fall, the main fertilizer was applied in the background at a dose of N<sub>30</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>, under plowing. Repeating four times. The predecessor is winter wheat. The counts and observations in the experiment were carried out according to generally accepted methods. Studies have established that the phases of "seedlings" and "5-6 leaves" did not depend on nitrogen fertilizers. The "panicle panning" phase in the variants with the introduction of nitrogen occurred 2 days later, and the phase "milk ripeness on the cob" - for 1 day. The height of the plants of the control variant was 202 cm. With an increase in the dose of nitrogen, the height of the plants of sweet corn increased. The maximum (12 cm higher) plant height was on the option using N<sub>30</sub> for sowing and root dressing

Ключевые слова: КУКУРУЗА, КРАСНОДАРСКИЙ САХАРНЫЙ 280 СВ, РАЗВИТИЕ, РОСТ

Keywords: CORN, KRASNODAR SUGAR 280 ST, DEVELOPMENT, GROWTH

DOI: <http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-159-001>

<http://ej.kubagro.ru/2020/05/pdf/01.pdf>

## Введение

Сахарная кукуруза – это необходимая продовольственная культура. Она относится к дополнительным продуктам питания, но ее ценность обусловлено это тем, что в ее зерне много белка, крахмала, сахаров, незаменимых аминокислот, витаминов, минеральных солей, декстрина и жира. По пищевой значимости (по биохимическому составу зерна) сахарная кукуруза в фазе молочно-восковой зрелости результативно соперничать с овощной фасолью и зеленым горошком. В основном сахарную кукурузу используют в фазе молочно-восковой спелости в переработанном виде (отварные початки и консервированное зерно). И изначально сахарную кукурузу использовали именно с целью получения початков и употребления в пищу в вареном виде. Но сейчас ее выращивают на полях и для получения сухого зерна [2, 25, 29].

В настоящий момент продуктивность возделываемых гибридов кукурузы на зерно значительно ниже их биологического потенциала, что побуждает земледельцев постоянно обновлять их на более урожайные и устойчивые к различным стрессам. Причиной такого положения является несоответствие технологий возделывания кукурузы, применяемых в хозяйствах, требованиям сорта и местным условиям. Обусловлено это следующими причинами, а именно, гибриды кукурузы могут реализовать свой продукционный потенциал только на фоне высокой агротехнике их возделывания и, в частности, при оптимальной системе питания растений [4, 5, 8-10, 17, 18, 24, 29].

Растение кукурузы потребляет азот в течение всего периода вегетации. По мнению многих авторов, для полноценной реализации растениями кукурузы своего потенциала надо достаточно иметь информации об особенностях минерального питания этой культуры, требование растений в течение всей вегетации отдельных элементах

питания, воздействие их элементов на базовые производственные показатели [1, 11, 22, 23, 26].

С ними согласны и ряд других авторов, по мнению которых максимальная реализация потенциала кукурузы отмечается на интенсивных технологиях выращивания кукурузы при внесении полного минерального удобрения для улучшения условий почвенного питания. В нашем крае также доказано преимущество индустриальной технологии возделывания кукурузы, при которой наблюдается существенное повышение урожая зерна [3, 6, 7, 12-16, 19-21, 27, 28].

Растения кукурузы способны усваивать высокие объемы элементов минерального питания в начальные стадии своего развития, что приходится существенной их приспособительной чертой, обеспечивающей характерную адекватную вегетацию растений кукурузы в будущем при возникновении форс-мажорных ситуаций (дефицит определенного элемента питания) на более поздних стадиях их развития. И в первый черед это надо относить к азоту.

Таким образом, важная роль во многом принадлежит сортовым особенностям культур, неадекватно реагирующих на внесение удобрений. Недостаточная изученность проблемы в условиях чернозёмов обыкновенных обусловила её актуальность и необходимость проведения исследований.

Это и явилось целью наших исследований, а именно, изучить особенности роста и развития кукурузы сахарной в зависимости от азотных удобрений, применяемых при посеве и в подкормку.

### **Материал и объект исследований**

Объектом исследований был средне-ранний гибрид кукурузы Краснодарский сахарный 280 СВ (ФАО 280). В опыте изучалось 2 фактора: фактор  $\bar{A}$  – припосевное азотное удобрение (б/уд (к), 15 и 30 кг.д.в./га),

фактор В – корневая азотная подкормка (б/уд (к), 15 и 30 кг.д.в./га).

### Методы исследований

Общая площадь делянки – 20 м<sup>2</sup>, учетная – 10 м<sup>2</sup>. Количество рядов в делянке всего 48, в том числе учетных – 2. Делянки размещены систематически. Осенью фоном вносили основное минеральное удобрение в дозе N<sub>30</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>, под основную обработку почвы – вспашку на глубину 25-27 см. Повторность четырехкратная. Предшественник – озимая пшеница. Учеты и наблюдения в опыте проводились по общепринятым методикам.

### Результаты исследований

Влияние уровня минерального питания на темпы роста и развития растений изучались многими учеными. В наших опытах в послепосевной период заморозков не наблюдалось. На первых этапах растения сахарной кукурузы формировались достаточно хорошо. Всходы появились уже 2 мая вне зависимости от фона удобрений (таблица 1). Это же мы наблюдали и в отношении фазы 5-6 листьев, которая наступила 1 июня одновременно на всех вариантах. Влияние азотных удобрений стало заметно начиная с фазы 10-11 листьев, которая на контроле зафиксирована 13 июня, а на вариантах с припосевным внесением азота в дозе 30 кг.дв./га, а также при проведении корневой подкормки в дозе N<sub>15</sub> (только на фоне припосевного внесения азота в дозе 30 кг.дв./га) – 14 июня.

Фаза «выметывание метелки» на контроле отмечена 20 июня. Припосевное удобрение и корневая подкормка в дозах N<sub>15</sub> не оказали влияние. А начиная с дозировок в 30 кг.дв./га отмечается смещение даты наступления этой фазы на 1 день, в 45 кг.дв./га – на 2 дня и в 60 кг.дв./га – на 3 дня независимо от сочетания их вариантов.

Молочно-восковая (техническая) спелость на контроле отмечена 14 июля.

Таблица 1 – Даты наступления фенологических фаз развития растений сахарной кукурузы

Доза внесения азота, кг/га		Фаза развития				
		всходы	5-6 листьев	10-11 листьев	выметывание метелки	Молочно-восковая спелость початков
при посеве	в подкормку					
0	0(контроль)	2.05	1.06	13.06	20.06	14.07
	15	2.05	1.06	13.06	20.06	15.07
	30	2.05	1.06	13.06	21.06	16.07
15	0	2.05	1.06	13.06	20.06	15.07
	15	2.05	1.06	13.06	21.06	16.07
	30	2.05	1.06	14.06	22.06	17.07
30	0	2.05	1.06	13.06	21.06	16.07
	15	2.05	1.06	14.06	22.06	17.07
	30	2.05	1.06	14.06	23.06	18.07

Далее вне зависимости от сочетания припосевного удобрения и удобрения в подкормку влияние оказывала общая доза внесения азотного удобрения. Так при дозах 15 кг.дв./га дата наступления данной фазы смещалась на 1 день, при дозах в 30 кг.дв./га – на 2 дня, в 45 кг.дв./га – на 3 дня и в 60 кг.дв./га – на 4 дня.

Нашими исследованиями выявлено, что на появление всходов растениям сахарной кукурузы понадобилось 14 суток (таблица 2). До фазы «10-11 листьев» влияния азотных удобрений не выявлено. Влияние азотных подкормок на продолжительность межфазных периодов отмечено к фазе выметывания метелки, выразившееся в удлинении продолжительности вегетационного периода (от всходов до молочно-войсковой спелости початков) с 72 дней на контроле до 73 дней при

внесении 15 кг.дв./га, до 74 дней при внесении 30 кг.дв./га, до 75 дней при внесении 45 кг.дв./га и до 76 дней при внесении 60 кг.дв./га.

Таблица 2 – Продолжительность межфазных периодов развития растений сахарной кукурузы

Доза внесения азота, кг/га		Межфазный период				
		«посев– всходы»	«всходы– 5-6 листьев» №	«5-6 листьев –10-11 листьев»	«10-11 листьев– выметывание метелки»	«выметывание метелки– молочно-восковая спелость початков»
при посеве	в подкормку					
0	0(контроль)	14	32	10	7	72
	15	14	32	10	8	73
	30	14	32	10	9	74
15	0	14	32	10	8	73
	15	14	32	11	7	74
	30	14	32	12	8	75
30	0	14	32	11	7	74
	15	14	32	12	7	75
	30	14	32	12	7	76

Анализ темпов роста стебля по фазам развития помогает определить период, когда растения более требовательны к условиям своего произрастания, обеспечение которых обеспечит уровень их продуктивности. Проведенные нами исследования представлены в таблице 3, которые показали, что до фазы 5-6 листьев в динамике роста растений достоверных различий не отмечено.

Влияние азотных удобрений стало заметно, начиная с фазы 10-11 листьев.

Таблица 3 – Влияние азотных удобрений на динамику высоты растений сахарной кукурузы

Доза внесения азота, кг/га		Фаза развития			
при посеве	в подкормку	5-6 листьев	10-11 листьев	выметы- вание	молочно- восковая спелость
0	0 (контроль)	22	86	198	202
	15	23	87	206	208
	30	23	86	209	212
15	0	22	85	199	204
	15	23	87	210	215
	30	22	91	222	226
30	0	22	83	209	211
	15	23	93	220	222
	30	21	95	223	224
НСР <sub>05</sub>	-	2	5	10	10

Так высота растений кукурузы на контроле зафиксирована на уровне 86 см, а на вариантах  $N_{15}+N_{30}$ ,  $N_{30}+N_{15}$  и  $N_{30}+N_{30}$ , соответственно, 91 см, 93 и 95 см. На остальных вариантах влияния на высоту растений внесения припосевного и в корневую подкормку азотного удобрения не выявлено.

Максимальные различия по высоте отмечены при наступлении фазы выметывания метелки и в дальнейшем в фазу молочно-восковой спелости не изменялись ни закономерности, ни общие показатели. К наступлению фазы технической спелости на контроле, а также на вариантах с дозой азота в 15 кг.дв./га (контроль,  $N_0+N_{15}$  и  $N_{15}+N_0$ ) высота растений составила 202 см, 208 и 204 см. На вариантах с внесением 30 кг.дв./га ( $N_0+N_{30}$ ,

$N_{15}+N_{15}$  и  $N_{30}+N_0$ ), высота растений кукурузы была достоверно выше и составила, соответственно, 212 см, 215 и 211 см. И максимальная высота растений кукурузы зафиксирована на вариантах с внесением азота в дозе 45 и 60 кг.дв./га ( $N_{15}+N_{30}$ ,  $N_{30}+N_{15}$  и  $N_{30}+N_{30}$ ) и составила 226 см, 222 и 224 см.

### **Выводы**

Таким образом, влияние азотных удобрений на наступление дат фаз развития начало сказываться с фазы «10-11 листьев» и к наступлению технической спелости сахарной кукурузы способствовали удлинению вегетационного периода на 1 сутки при внесении 15 кг.дв./га, на 2 суток при внесении 30 кг.дв./га, на 3 суток при внесении 45 кг.дв./га и 4 суток при внесении 60 кг.дв./га. Высота растений на контрольном варианте составила 202 см. Азотные удобрения в дозе 15 кг.дв./га не влияли на высоту растений кукурузы. Достоверное увеличение высоты растений кукурузы зафиксировано на вариантах с дозой азота в 30 кг.д./га и максимума высота растений сахарной кукурузы достигла при внесении азота в дозе 45 кг.дв./га не зависимо от конфигурации (222 и 226 см). Дальнейшее увеличение дозировки азота до 60 кг.дв./га не обеспечивало дополнительного роста растений (224 см).

### **Библиографический список**

1. Бардак, Н. И. Влияние систем обработки почвы и минеральных удобрений на рост, развитие и урожайность зерна озимого ячменя в равнинно-степном агроландшафте Центральной зоны Краснодарского края / Н. И. Бардак, А. А. Макаренко, Т. В. Князева, Ю. А. Тучапский / Труды Кубанского государственного аграрного университета, 2018. – № 74. – С. 87-93.
2. Бугаевский, В. К. Режим питания кукурузы под влиянием агротехнических и мелиоративных мероприятий на выщелоченном черноземе Западного Предкавказья / В. К. Бугаевский, Е. Г. Животовская, В. П. Василько, В. Г. Веретенников // в сборнике: «Вопросы селекции и возделывания полевых культур». Материалы научно-практической конференции "Зеленая революция П. П. Лукьяненко", 2001. – С. 179-186.

3. Будков, С. В. О применении биогумуса в технологиях возделывания кукурузы в условиях Ставропольской возвышенности / С. В. Будков, Р. В. Кравченко // С.-х. биология, 2007. – № 3. – С. 92-96.

4. Василько, В. П. Влияние агроприемов возделывания сои на воздушный режим деградированного чернозема выщелоченного в условиях низменно-западного агроландшафта / В. П. Василько, В. Н. Гладков, А. В. Сисо // Труды КубГАУ, 2012. – № 34. – С. 124-126.

5. Василько, В. П. Влияние различных агротехнологий на содержание основных элементов питания в почве под люцерной 1 года жизни на черноземе выщелоченном Западного Предкавказья / В. П. Василько, И. С. Сысенко, С. И. Новоселецкий, А. С. Попондопуло // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета, 2013. – № 93. – С. 951-971.

6. Василько, В. П. Продуктивность культур в орошаемом агроландшафте в зависимости от системы основной обработки почвы и удобрений / В. П. Василько, А. И. Радионов, В. Н. Герасименко, Г. Ф. Петрик, Л. О. Великанова / Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета, 2018. – № 141. – С. 77-96.

7. Гукасян, А. С. Плодородие почвы и продуктивность кукурузы в низинно-западном агроландшафте Центральной зоны Краснодарского края в зависимости от глубины обработки почвы и органических удобрений / А. С. Гукасян, В. П. Василько, Г. Ф. Петрик // в сборнике: «Научное обеспечение агропромышленного комплекса». Сборник статей по материалам 71-й научно-практической конференции преподавателей по итогам НИР за 2015 год. Ответственный за выпуск А. Г. Коцаев, 2016. – С. 11-12.

8. Загорулько, А. В. Баланс гумуса при длительном использовании чернозема выщелоченного в равнинном агроландшафте в зависимости от агротехнологий возделывания полевых культур / А. В. Загорулько., В. Н. Слюсарев., А. М. Кравцов, В. П. Василько // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета, 2018. – № 137. – С. 91-105.

9. Кравцов, А. М. Роль плодородия почвы и средств химизации земледелия в формировании продуктивности озимой пшеницы / А. М. Кравцов, А. В. Загорулько, В. П. Василько, Н. Н. Кравцова / Труды Кубанского государственного аграрного университета, 2017. – № 64. – С. 88-97.

10. Кравцов, А. М. Эффективность применения удобрений при выращивании подсолнечника на черноземе выщелоченном с различным уровнем плодородия / А. М. Кравцов, А. В. Загорулько, Н. Н. Кравцова, С. И. Новоселецкий // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2018. № 138. С. 106-121.

11. Кравченко, Р. В. Влияние полного минерального удобрения на продуктивный потенциал гибридов кукурузы на черноземе выщелоченном / Р. В. Кравченко // Агрехимия, 2009. – № 8. – С. 15-18.

12. Кравченко, Р. В. Реализация продуктивного потенциала гибридов кукурузы по технологиям различной интенсивности / Р. В. Кравченко // Вестник БСХА, 2009. – № 2. – С. 56 – 60.

13. Кравченко, Р. В. Энергосберегающие технологии возделывания гибридов кукурузы / Р. В. Кравченко, В. И. Прохода // Техника и оборудование для села, 2009. – № 10. – С. 16-17.

14. Кравченко, Р. В. Агробиологическое обоснование получения стабильных урожаев зерна кукурузы в условиях степной зоны Центрального Предкавказья : монография / Р. В. Кравченко. – Ставрополь, 2010. – 208 с.

15. Кравченко, Р. В. Научное обоснование ресурсо-энергосберегающих технологий выращивания кукурузы (*Zea mays* L.) в условиях степной зоны Центрального Предкавказья : автореф. дисс. ... д.с.-х.н. / Р. В. Кравченко. – М., 2010. – 45 с.

16. Кравченко, Р. В. Научное обоснование ресурсо-энергосберегающих технологий выращивания кукурузы (*Zea mays* L.) в условиях степной зоны Центрального Предкавказья : дисс. ... д.с.-х.н. / Кравченко Роман Викторович. – М., 2010. – 313 с.

17. Кравченко, Р. В. Эффективность внесения основного минерального удобрений при возделывании кукурузы в условиях зоны неустойчивого увлажнения Центрального Предкавказья / Р. В. Кравченко, В. И. Прохода // "Образование и наука на XXI век": материалы за 7-а международна научна практична конференция. Том 15. Экология. География и геология. Селско стопанство. Ветеринарна наука (17 – 25 октомври, 2011). – София: "Бял ГРАД-БГ" ООД, 2011. – С. 83 – 86.

18. Кравченко, Р. В. Влияние минеральных удобрений и минимальной основной обработки почвы на урожайность гибридов кукурузы в условиях неустойчивого увлажнения в Центральном Предкавказье / Р. В. Кравченко, О. В. Тронева // Агрохимия, 2012. – № 7. – С. 28-31.

19. Кравченко, Р. В. 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.

20. Кравченко, Р. В. Влияние минеральных удобрений и основной обработки почвы в технологии возделывания гибридов кукурузы на их экономические и биоэнергетические показатели / Р. В. Кравченко, В. И. Прохода // Труды КубГАУ, 2015. – № 56. – С. 111-118.

21. Кравченко, Р. В. Влияние основной обработки почвы и минеральных удобрений на экономические и биоэнергетические показатели гибридов кукурузы / Р. В. Кравченко, В. И. Прохода // Труды КубГАУ, 2015. – № 56. – С. 119-125.

22. Кравченко, Р. В. Зависимость урожая ячменя озимого от уровня эффективного плодородия почвы, основного удобрения, предшественника и генотипа / Р. В. Кравченко, А. А. Новикова, Ю. Ф. Осипов // Труды КубГАУ, 2019. – № 79. – С. 122-126.

23. Кравченко, Р. В. Оптимизация минерального питания при минимализации основной обработки почвы в технологии возделывания озимой пшеницы / Р. В. Кравченко, А. А. Архипенко // Труды КубГАУ, 2019. – № 80. – С. 150-155.

24. Найденов, А. С. Доли влияния и эффект взаимодействия предшественников, минеральных удобрений и биопрепаратов на формирование листовой поверхности и урожайность озимой пшеницы на черноземе обыкновенном Западного Предкавказья / А. С. Найденов, С. С. Терехова, Т. А. Рутор, Ф. И. Дерка // Труды Кубанского государственного аграрного университета, 2008. – № 15. – С. 73-80.

25. Найденов, А. С. Резервы повышения продуктивности посевов кукурузы в Центральной зоне Краснодарского края / А. С. Найденов, С. А. Фролов, Н. И. Бардак // Труды Кубанского государственного аграрного университета, 2012. – № 36. – С. 146-148.

26. Найденов, А. С. Динамика агрофизических свойств черноземных почв при длительном сельскохозяйственном использовании и пути их оптимизации в условиях Краснодарского края / А. С. Найденов, В. П. Василько, Н. И. Бардак, В. Н. Гладков // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета, 2018. – № 142. – С. 41-56.

27. Пушкин, В. В. Особенности ухода за посевами озимых колосовых, многолетних трав и возделывания яровых культур в 2003 году / В. В. Пушкин, М. В. Пашков, С. В. Гаркуша и др. // Рекомендации / Департамент сельского хозяйства и продовольствия Краснодарского края, Кубанский государственный аграрный университет, Краснодарский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. П. П. Лукьяненко, Всероссийский научно-исследовательский институт масличных культур им. В. С. Пустовойта, Северо-Кавказский НИИ сахарной свеклы и сахара, Северо-Кавказский НИИ животноводства, Северо-Кубанская сельскохозяйственная опытная станция. – Краснодар, 2003.

28. Тронева, О. В. Влияние минерального питания на урожайность гибридов кукурузы иностранной селекции / О. В. Тронева, Р. В. Кравченко // Вестник Бурятской СХА, 2010. – № 3. – С. 62-64.

29. Трубилин, И. Т. Научные основы биологизированной системы земледелия в Краснодарском крае / И. Т. Трубилин, Н. Г. Мальюга, В. П. Василько. – Краснодар, 2004. – 432 с.

### References

1. Bardak, N. I. Vlijanie sistem obrabotki pochvy i mineral'nyh udobrenij na rost, razvitie i urozhajnost' zerna ozimogo jachmenja v ravninno-stepnom agroladshafte Central'noj zony Krasnodarskogo kraja / N. I. Bardak, A. A. Makarenko, T. V. Knjazeva, Ju. A. Tuchapskij / Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, 2018. – № 74. – S. 87-93.

2. Bugaevskij, V. K. Rezhim pitaniya kukuruzy pod vlijaniem agrotehnicheskikh i meliorativnyh meroprijatij na vyshhelochennom chernozeme Zapadnogo Predkavkaz'ja / V. K. Bugaevskij, E. G. Zhivotovskaja, V. P. Vasil'ko, V. G. Veretennikov // v sbornike: «Voprosy selekcii i vzdelyvanija polevyh kul'tur». Materialy nauchno-prakticheskoy konferencii "Zelenaja revoljucija P. P. Luk'janenko", 2001. – S. 179-186.

3. Budkov, S. V. O primenenii biogumusa v tehnologijah vzdelyvanija kukuruzy v uslovijah Stavropol'skoj vozvyshechnosti / S. V. Budkov, R. V. Kravchenko // S.-h. biologija, 2007. – № 3. – S. 92-96.

4. Vasil'ko, V. P. Vlijanie agropriemov vzdelyvanija soi na vozdushnyj rezhim degradirovannogo chernozema vyshhelochennogo v uslovijah nizmenno-zapadinnogo agrolandshafta / V. P. Vasil'ko, V. N. Gladkov, A. V. Siso // Trudy KubGAU, 2012. – № 34. – S. 124-126.

5. Vasil'ko, V. P. Vlijanie razlichnyh agrotehnologij na sodержание osnovnyh jelementov pitaniya v pochve pod ljucernoj 1 goda zhizni na chernozeme vyshhelochennom Zapadnogo Predkavkaz'ja / V. P. Vasil'ko, I. S. Sysenko, S. I. Novoseleckij, A. S. Popondopulo // Politematiceskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, 2013. – № 93. – S. 951-971.

6. Vasil'ko, V. P. Produktivnost' kul'tur v oroshaemom agrolandshafte v zavisimosti ot sistemy osnovnoj obrabotki pochvy i udobrenij / V. P. Vasil'ko, A. I. Radionov, V. N. Gerasimenko, G. F. Petrik, L. O. Velikanova / Politematiceskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, 2018. – № 141. – S. 77-96.

7. Gukasjan, A. S. Plodorodie pochvy i produktivnost' kukuruzy v nizinnom-zapadinnom agrolandshafte Central'noj zony Krasnodarskogo kraja v zavisimosti ot glubiny obrabotki pochvy i organicheskikh udobrenij / A. S. Gukasjan, V. P. Vasil'ko, G. F. Petrik // v sbornike: «Nauchnoe obespechenie agropromyshlennogo kompleksa». Sbornik statej po materialam 71-j nauchno-prakticheskoy konferencii prepodavatelej po itogam NIR za 2015 god. Otvetstvennyj za vypusk A. G. Koshhaev, 2016. – S. 11-12.

8. Zagorul'ko, A. V. Balans gumusa pri dlitel'nom ispol'zovanii chernozema vyshhelochennogo v ravninnom agrolandschafte v zavisimosti ot agrotehnologij vzdelyvanija polevykh kul'tur / A. V. Zagorul'ko., V. N. Sljusarev., A. M. Kravcov, V. P. Vasil'ko // Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, 2018. – № 137. – S. 91-105.

9. Kravcov, A. M. Rol' plodorodija pochvy i sredstv himizacii zemledelija v formirovanii produktivnosti ozimoi pshenicy / A. M. Kravcov, A. V. Zagorul'ko, V. P. Vasil'ko, N. N. Kravcova / Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, 2017. – № 64. – S. 88-97.

10. Kravcov, A. M. Jeffektivnost' primenenija udobrenij pri vyrashhivanii podsolnechnika na chernozeme vyshhelochennom s razlichnym urovnem plodorodija / A. M. Kravcov, A. V. Zagorul'ko, N. N. Kravcova, S. I. Novoseleckij // Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2018. № 138. S. 106-121.

11. Kravchenko, R. V. Vlijanie polnogo mineral'nogo udobrenija na produktivnyj potencial gibridov kukuruzy na chernozjome vyshhelochennom / R. V. Kravchenko // Agrohimiya, 2009. – № 8. – S. 15-18.

12. Kravchenko, R. V. Realizacija produktivnogo potenciala gibridov kukuruzy po tehnologijam razlichnoj intensivnosti / R. V. Kravchenko // Vestnik BSHA, 2009. – № 2. – S. 56 – 60.

13. Kravchenko, R. V. Jenergosberegajushhie tehnologii vzdelyvanija gibridov kukuruzy / R. V. Kravchenko, V. I. Prohoda // Tehnika i oborudovanie dlja sela, 2009. – № 10. – S. 16-17.

14. Kravchenko, R. V. Agrobiologicheskoe obosnovanie poluchenija stabil'nyh urozhaev zerna kukuruzy v uslovijah stepnoj zony Central'nogo Predkavkaz'ja : monografija / R. V. Kravchenko. – Stavropol', 2010. – 208 s.

15. Kravchenko, R. V. Nauchnoe obosnovanie resurso-jenergosberegajushhij tehnologij vyrashhivaniya kukuruzy (*Zea mays* L.) v uslovijah stepnoj zony Central'nogo Predkavkaz'ja : avtoref. diss. ... d.s.-h.n. / R. V. Kravchenko. – M., 2010. – 45 s.

16. Kravchenko, R. V. Nauchnoe obosnovanie resurso-jenergosberegajushhij tehnologij vyrashhivaniya kukuruzy (*Zea mays* L.) v uslovijah stepnoj zony Central'nogo Predkavkaz'ja : diss. ... d.s.-h.n. / Kravchenko Roman Viktorovich. – M., 2010. – 313 s.

17. Kravchenko, R. V. Jeffektivnost' vnesenija osnovnogo mineral'nogo udobrenij pri vzdelyvanii kukuruzy v uslovijah zony neustojchivogo uvlazhnenija Central'nogo Predkavkaz'ja / R. V. Kravchenko, V. I. Prohoda // "Obrazovaniето i naukata na XXI vek": materialy za 7-a mezhdunarodna nauchna praktichna konferencija. Tom 15. Ekologija. Geografija i geologija. Selsko stopanstvo. Veterinarna nauka (17 – 25 oktombri, 2011). – Sofija: "Bjal GRAD-BG" OOD, 2011. – S. 83 – 86.

18. Kravchenko, R. V. Vlijanie mineral'nyh udobrenij i minimal'noj osnovnoj obrabotki pochvy na urozhajnost' gibridov kukuruzy v uslovijah neustojchivogo uvlazhnenija v Central'nom Predkavkaz'e / R. V. Kravchenko, O. V. Troneva // Agrohimiya, 2012. – № 7. – S. 28-31.

19. Kravchenko, R. V. Jekonomicheskaja i biojenergeticheskaja ocenka vnesenija mineral'nyh udobrenij i osnovnoj obrabotki pochvy pri vzdelyvanii rannespelyh i srednerannih gibridov kukuruzy / V. I. Prohoda, R. V. Kravchenko // Vestnik APK Stavropol'ja, 2015. – № 1 (17). – S. 256 – 261.

20. Kravchenko, R. V. Vlijanie mineral'nyh udobrenij i osnovnoj obrabotki pochvy v tehnologii vzdelyvanija gibridov kukuruzy na ih jekonomicheskie i biojenergeticheskie pokazateli / R. V. Kravchenko, V. I. Prohoda // Trudy KubGAU, 2015. – № 56. – S. 111-118.

21. Kravchenko, R. V. Vlijanie osnovnoj obrabotki pochvy i mineral'nyh udobrenij na jekonomicheskie i bioenergeticheskie pokazateli gibridov kukuruzy / R. V. Kravchenko, V. I. Prohoda // Trudy KubGAU, 2015. – № 56. – S. 119-125.

22. Kravchenko, R. V. Zavisimost' urozhaja jachmenja ozimogo ot urovnja jeffektivnogo plodorodija pochvy, osnovnogo udobrenija, predshestvennika i genotipa / R. V. Kravchenko, A. A. Novikova, Ju. F. Osipov // Trudy KubGAU, 2019. – № 79. – C. 122-126.

23. Kravchenko, R. V. Optimizacija mineral'nogo pitaniya pri minimalizacii osnovnoj obrabotki pochvy v tehnologii vzdelyvanija ozimoj pshenicy / R. V. Kravchenko, A. A. Arhipenko // Trudy KubGAU, 2019. – № 80. – C. 150-155.

24. Najdenov, A. S. Doli vlijaniya i jeffekt vzaimodejstviya predshestvennikov, mineral'nyh udobrenij i biopreparatov na formirovanie listovoj poverhnosti i urozhajnost' ozimoj pshenicy na chernozeme obyknovennom Zapadnogo Predkavkaz'ja / A. S. Najdenov, S. S. Terehova, T. A. Rutor, F. I. Dereka // Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, 2008. – № 15. – S. 73-80.

25. Najdenov, A. S. Rezervy povyshenija produktivnosti posevov kukuruzy v Central'noj zone Krasnodarskogo kraja / A. S. Najdenov, S. A. Frolov, N. I. Bardak // Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, 2012. – № 36. – S. 146-148.

26. Najdenov, A. S. Dinamika agrofizicheskikh svojstv chernozemnyh pochv pri dlitel'nom sel'skohozjajstvennom ispol'zovanii i puti ih optimizacii v uslovijah Krasnodarskogo kraja / A. S. Najdenov, V. P. Vasil'ko, N. I. Bardak, V. N. Gladkov // Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, 2018. – № 142. – S. 41-56.

27. Pushkin, V. V. Osobennosti uhoda za posevami ozimyh kolosovyh, mnogoletnih trav i vzdelyvanija jarovyh kul'tur v 2003 godu / V. V. Pushkin, M. V. Pashkov, S. V. Garkusha i dr. // Rekomendacii / Departament sel'skogo hozjajstva i prodovol'stvija Krasnodarskogo kraja, Kubanskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet, Krasnodarskij nauchno-issledovatel'skij institut sel'skogo hozjajstva im. P. P. Luk'janenko, Vserossijskij nauchno-issledovatel'skij institut maslichnyh kul'tur im. V. S. Pustovojta, Severo-Kavkazskij NII saharnoj svekly i sahara, Severo-Kavkazskij NII zhivotnovodstva, Severo-Kubanskaja sel'skohozjajstvennaja opyt'naja stancija. – Krasnodar, 2003.

28. Troneva, O. V. Vlijanie mineral'nogo pitaniya na urozhajnost' gibridov kukuruzy inostrannoje selekcii / O. V. Troneva, R. V. Kravchenko // Vestnik Burjatskoj SHA, 2010. – № 3. – S. 62-64.

29. Trubilin, I. T. Nauchnye osnovy biologizirovannoj sistemy zemledelija v Krasnodarskom krae / I. T. Trubilin, N. G. Maljuga, V. P. Vasil'ko. – Krasnodar, 2004. – 432 s.