

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)

**ПРОДУКТИВНОСТЬ САХАРНОЙ КУКУРУЗЫ
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ АЗОТНЫХ
УДОБРЕНИЙ**

**PRODUCTIVITY 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

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

Bardak Nikolay Ivanovich
Cand.Agr.Sci., assistant professor
RSCI SPIN-code: 8194-8554

*Кубанский государственный аграрный
университет, Россия, 350044, Краснодар,
Калинина, 13*

*Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia
350044, Kalinina,13*

В работе дан обзор итогов изучения специфики формирования урожая зерна сахарной кукурузы в зависимости от внесения азотных минеральных удобрений, применяемых при посеве и в подкормку. 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 м², учетная – 10 м². Количество рядов в делянке всего 4, в том числе учетных – 2. Делянки размещены систематически. Осенью фоном вносили основное минеральное удобрение в дозе N₃₀P₆₀K₆₀, под основную обработку почвы – вспашку на глубину 25-27 см. Повторность четырехкратная. Предшественник – озимая пшеница. Учеты и наблюдения в опыте проводились по общепринятым методикам. Исследованиями установлено, что наивысший урожай початков кукурузы сахарной в молочной спелости – 14,60 и 14,71 т/га был, соответственно, получен на вариантах с внесением N₃₀ при посеве + N₁₅ или N₃₀ в корневую подкормку. Дальнейшее повышение дозировки азота до 60 кг.д.в./га не приводит к росту урожая. Наибольший уровень рентабельности получен на варианте с припосевным азотным удобрением в дозе 30 кг.д.в./га в сочетании с азотом в подкормку в дозе 15 кг.д.в./га (N₃₀+ N₁₅)

The article gives a review of the results of studying the features of the formation of sugar corn grain yield depending on the application of nitrogen mineral fertilizers used for sowing and fertilizing. The object of research was the mid-early hybrid of corn called Krasnodarsky Sakharny 280 SV (FAO 280). In the experiment, 2 factors were studied: factor A - sowing nitrogen fertilizer (b / ud (k), 15 and 30 kg.d.v. / ha), factor B - root nitrogen fertilizing (b / ud (k), 15 and 30 kg.dv./ha). The total area of the plot is 20 m², the accounting area is 10 m². The number of rows in the plot is only 4, including accounting - 2. The plots are systematically placed. In the fall, the main mineral fertilizer was applied at a dose of N₃₀P₆₀K₆₀, under the main tillage - plowing to a depth of 25-27 cm. Four-fold repetition. 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 highest yield of ears of sugar corn in milk ripeness - 14.60 and 14.71 t / ha, respectively, was obtained on options with the addition of N₃₀ when sowing + N₁₅ or N₃₀ in root dressing. A further increase in the dosage of nitrogen to 60 kg.d.v./ha does not lead to an increase in yield. The highest level of profitability was obtained with the option of sowing nitrogen fertilizer at a dose of 30 kg.d.v / ha in combination with nitrogen for top dressing at a dose of 15 kg.d.v / ha (N₃₀ + N₁₅)

Ключевые слова: КУКУРУЗА, КРАСНОДАРСКИЙ
САХАРНЫЙ 280 СВ, УРОЖАЙНОСТЬ,
ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

Keywords: CORN, KRASNODARSKY SAKHARNY
280 ST, YIELD, ECONOMIC EFFICIENCY

DOI: <http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-160-013>

Введение

В настоящий момент времени культура кукурузы является важным сегментом формирования зернового баланса нашей страны. Обусловлено это достаточно высоким продуктивным потенциалом качеством урожая этой культуры, а также разносторонностью использования ее продукции. При этом продукция сахарной кукурузы – это достаточно большой сегмент потребительской продовольственной корзины. Белки сахарной кукурузы по пищевым параметрам превосходят ценность белков других зерновых культур, что наглядно она демонстрирует в фазах молочной и молочно-восковой спелости. Возделывают кукурузу в основном для потребления в пищу как свежесобранную (в отварном виде), так и в замороженной консервированной формах [6, 7, 14-16, 25, 27, 30].

Сахарная кукуруза, обладая значительном продуктивным потенциалом, в состоянии продуктивно использовать себе во благо почвенно-климатические стрессоры, добротнo отзываясь ростом урожая на повышение водного и пищевого параметров почвы, а также агротехники ее возделывания [2, 3, 12, 13, 19-21, 28].

В технологии возделывании культуры очень важно обращать внимание на повышение плодородия почвы, выделяемую под кукурузу: в вопросах питания строго манкировать как климатические, так и погодные с почвенными параметрами региона ее культивирования, т. е. важно иметь достаточно информации об особенностях параметров почвы, ее питательного режима, запасов продуктивной влаги, с учетом прогнозов погоды на следующий сельскохозяйственный сезон [4, 5, 8-10, 17, 18, 24, 29].

Вегетация сахарной кукурузы близко связана с применением минеральных удобрений. Так, на начальных этапах развития, растения кукурузы растут очень медленно, корневая система еще слабо развита и питательные вещества, которые находятся в зерновке являются основными запасными элементами питания, при этом они подвергаются стрессу со стороны гербицидов, семенных протравителей, поэтому велика роль тех удобрений, которые применяют в подкормку [1, 11, 22, 23, 26].

Это и явилось целью наших исследований, а именно, исследовать специфику формирования урожая зерна сахарной кукурузы при внесении основного минерального удобрения и, частности, азотных удобрений, вносимых при посеве и в подкормку. В задачу исследований входило определение оптимальной дозы 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 \bar{B} – корневая азотная подкормка (б/уд (к), 15 и 30 кг.д.в./га).

Методы исследований

Общая площадь делянки – 20 м², учетная – 10 м². Количество рядов в делянке всего 48, в том числе учетных – 2. Делянки размещены систематически. Осенью фоном вносили основное минеральное удобрение в дозе N₃₀P₆₀K₆₀, 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

Урожайность початков на контрольном варианте составила 11,62 т/га, внесение азота в подкормку (N₁₅) способствовало росту урожайности до 12,47 т/га (или на 7,3 %), а при дальнейшем увеличении дозы азота до N₃₀ – 13,24 т/га (или на 13,9 %)(таблица 1). В тоже время припосевное азотное удобрений (N₁₅) не обеспечивало прибавки урожайности, так разница в урожайности по отношению к контролю составила 0,48 т/га, что ниже НСР₀₅ (0,58 т/га) и потому не существенна. И только увеличение дозы азотных удобрений при посеве до 30 кг.д.в./га (N₃₀) привело к росту урожайности до 13,80 т/га, что выше контроля на 18,8 %. Следовательно, дозу азотных удобрений в 30 кг.д.в./га (N₃₀) можно вносить как при посеве, так и в подкормку (разница в урожайности находится в пределах ошибки опыта).

На фоне припосевного применения N₁₅ внесение азота в подкормку также приводит к росту урожайности початков кукурузы с 12,10 до 13,14 и 13,79 т/га, соответственно, при дозах азота N₁₅ и N₃₀ (или на 8,6 и 14,0 %).

Таблица 1 – Продуктивные показатели сахарной кукурузы в початках, т/га

Вариант		Среднее			
Фактор А	Фактор В	по вариантам	по фактору А	по фактору В	
0	0 (контроль)	11,62	12,44	12,51	
	15	12,47		13,40	
	30	13,24		13,89	
15	0	12,10	13,01		
	15	13,14			
	30	13,79			
30	0	13,80	14,35		
	15	14,60			
	30	14,71			
НСР ₀₅	вариантов фактор А фактор В	0,58	0,34		0,34

В вариантах, где вносили N_{30} при посеве корневые азотные подкормки N_{15} и N_{30} обеспечивали равный прирост урожая – с 13,80 до 14,60 и 14,71 т/га, соответственно (разница в урожайности находится в пределах ошибки опыта).

Рассмотрев вопрос времени и дробности внесения удобрений надо отметить, что 15 кг.д.в./га азота (N_{15}) одинаково результативно вносить или при посеве, или в подкормку. 30 кг.д.в./га азота (N_{30}) надо вносить одноразово – или при посеве, или в подкормку. Дробное его внесение по 15 кг.д.в./га азота ($N_{15} + N_{15}$) дает меньшую прибавку урожая. 45 кг.д.в./га азота (N_{45}) надо вносить дробно – 30 кг.д.в./га при посеве и 15 кг.д.в./га в подкормку. Обратное их сочетание (15 кг.д.в./га при посеве и 30 кг.д.в./га в подкормку) дает меньшую прибавку урожая. Дальнейшее повышение дозировки азота до 60 кг.д.в./га не приводит к росту урожая.

Таким образом, можно сделать вывод: наивысший урожай початков кукурузы сахарной в молочной спелости – 14,60 и 14,71 т/га был, соответственно, получен на вариантах с внесением N_{30} при посеве + N_{15} или N_{30} в корневую подкормку.

Анализ экономических параметров целесообразности частого применения азотного удобрения в технологии возделывания сахарной кукурузу гибрида Краснодарский сахарный 280 СВ позволила определить эффективность получаемых прибавок урожая с учетом окупаемости затрат (таблица 2).

Как показали исследования, экономически эффективны на всех вариантах азотные удобрения при посеве в дозе 30 кг.д.в./га, а в подкормку – 15 кг.д.в./га. Поэтому, наибольший уровень рентабельности получен на варианте с припосевным азотным удобрением в дозе 30 кг.д.в./га в сочетании с азотом в подкормку в дозе 15 кг.д.в./га ($N_{30} + N_{15}$).

Таблица 2 – Экономическая эффективность производства кукурузы

Вариант		Урожай- ность, т/га	Стоимость валовой продукции, руб./га	Производ ственные затраты, руб./га	Чистый доход, руб./га	Уровень рентабель ности, %
Фактор А	Фактор Б					
0	0 (к)	11,62	52290	26297	25993	98,8
	15	12,47	56115	27405	28710	104,8
	30	13,24	59580	28676	30904	107,8
15	0	12,10	54480	27445	27005	98,4
	15	13,14	59130	28612	30518	106,7
	30	13,79	62055	29876	32179	107,7
30	0	13,80	62100	28628	33472	116,9
	15	14,60	65700	29818	35882	120,3
	30	14,71	66195	31088	35107	112,9

Выводы

Таким образом, наивысший урожай початков кукурузы сахарной в молочной спелости – 14,60 и 14,71 т/га был, соответственно, получен на вариантах с внесением N₃₀ при посеве + N₁₅ или N₃₀ в корневую подкормку. Наибольший уровень рентабельности получен на варианте с припосевным азотным удобрением в дозе 30 кг.д.в./га в сочетании с азотом в подкормку в дозе 15 кг.д.в./га (N₃₀+ N₁₅).

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. Кошаев, 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 // Агрохимия, 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. Малюга, В. П. Василько. – Краснодар, 2004. – 432 с.

30. Толорая, Т. Р. Кукуруза. Агротехнические основы возделывания на черноземах Западного Предкавказья / Т. Р. Толорая, Н. Ф. Лавренчук, М. В. Чумак, В. П. Малаканова. – Краснодар, 2003. – 310 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 primenении biogumusa v tehnologijah vzdelyvanija kukuruzy v uslovijah Stavropol'skoj vozvyshennosti / 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 agrolandshafte / 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 // Politematicheskij setевой 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 / Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, 2018. – № 141. – S. 77-96.

7. Gukasjan, A. S. Plodorodie pochvy i produktivnost' kukuruzy v nizinnno-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-prakticheskoj 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 agrolandshafte 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 ozimoj 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 chernozyome 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 mezhduнародna 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 biojenergeticheskie 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, pedshestvennika 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 vzaimodejstvija pedshestvennikov, 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.

30. Toloraja, T. R. Kukuza. Agrotehicheskie osnovy vzdelyvanija na chernozemah Zapadnogo Predkavkaz'ja / T. R. Toloraja, N. F. Lavrenchuk, M. V. Chumak, V. P. Malakanova. – Krasnodar, 2003. – 310 s.