

УДК 633.11 (470.620)

06.01.01 – Общее земледелие, растениеводство
(сельскохозяйственные науки)**ЗАВИСИМОСТЬ АГРОХИМИЧЕСКИХ И
АГРОФИЗИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ
ПОЧВЫ ОТ ОСНОВНОЙ ЕЕ ОБРАБОТКИ В
ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ
САХАРНОЙ СВЕКЛЫ**Шувалов Артем Александрович
аспирант

Кравченко Роман Викторович

д. с.-х. н., доцент

РИНЦ SPIN-код: 3648-2228

*Кубанский государственный аграрный
университет, Краснодар, Россия*

В работе представлены результаты исследований, которые проводились в лабораторных и полевых условиях на экспериментальных полях ФГБНУ «Первомайская СОС» (г.Гулькевичи) в течение трех лет (2016–2019 гг.). В этой зоне (Азово-Кубанская равнина) преобладающими являются черноземы выщелоченные. Работа осуществлялась в рамках исполнения государственного заказа «Разработка приемов основной обработки почвы на основе влияния агрофизических и агроклиматических ее свойств на формирование продуктивности сахарной свеклы в зерносвекловичных агроценозах». Объект исследований – сахарная свёкла, гибрид кубанской селекции – Кубанский МС 95. Междурядье – 45 см, в ряду между растениями – 14,7 см. Схема опыта (прием основной обработки почвы): 1 вариант (контроль) – вспашка с оборотом пласта (30...32 см); вариант 2 – поверхностная обработка (4-6 см) + чизельная обработка без оборота пласта (30...32 см); вариант 3 – поверхностная обработка (4-6 см). Повторность опыта – 3-х кратная при рендомизированном размещении вариантов. Площадь делянки: общая – 105 м² (4,2 × 25), учетная – 50 м². Предшественник – озимая пшеница. Все агроучеты осуществляли по общепринятым методикам. Установлено, что в качестве наиболее оптимального способа обработки почвы стоит применять в севообороте ротацию отвальных с безотвальными приемами обработки почвы на разную глубину с учетом засоренности участков, биологических потребностей сельскохозяйственных культур, наличия влаги и основных элементов питания

Ключевые слова: САХАРНАЯ СВЕКЛА,
КУБАНСКИЙ МС 95, ОБРАБОТКА ПОЧВЫ,
АГРОХИМИЯ, УРОЖАЙНОСТЬ, КАЧЕСТВО

DOI: <http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-162-015>

UDC 633.11 (470.620)

06.01.01-General agriculture, crop production
(agricultural Sciences)**DEPENDENCE OF AGROCHEMICAL AND
AGROPHYSICAL INDICATORS OF THE SOIL
ON ITS BASIC TREATMENT IN THE
TECHNOLOGY OF SUGAR BEET
CULTIVATION**Shuvalov Artem Alexandrovich
graduate student

Kravchenko Roman Viktorovich

Dr.Sci.Agr., associate professor

RSCI SPIN-code: 3648-2228

Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

The article presents the results of studies that were carried out in laboratory and field conditions on the experimental fields of the FGBNU "Pervomayskaya SOS" (Gulkevichi) for three years (2016–2019). In this zone (Azov-Kuban Plain), leached chernozems are predominant. The work was carried out as part of the execution of the state order "Development of methods of basic soil cultivation based on the influence of agrophysical and agroclimatic properties on the formation of the productivity of sugar beet in grain beet agrocenoses." The object of research is sugar beet, a hybrid of the Kuban selection - Kuban MS 95. Row spacing - 45 cm, in a row between plants - 14.7 cm. The predecessor is winter wheat. Experiment scheme (basic tillage): Option 1 (control) - plowing with seam turnover (30-32 cm); option 2 - surface treatment (4-6 cm) + chisel processing without bed turnover (30 ... 32 cm); option 3 - surface treatment (4-6 cm). The experiment was repeated three times, the arrangement of the variants was randomized. Plot area: total - 105 m² (4.2 × 25), accounting - 50 m². All agricultural surveys were carried out according to generally accepted methods. It has been established that, as the most optimal method of soil cultivation, it is worth using alternation in crop rotation of dump and dump-free methods of cultivation at different depths, taking into account the weediness of the fields, the characteristics of the culture, moisture supply and the risk of erosion

Keywords: SUGAR BEET, KUBAN MS 95,
TILLAGE, AGROCHEMISTRY, PRODUCTIVITY,
QUALITY

Введение

Растение сахарной свеклы было выведено в XVIII столетии вследствие тщательного отбора из полученных в естественных условиях гибридов корнеплодной кормовой свеклы с невысокой сахаристостью и мангольда (листовой свеклы). Свекла формирует очень развитую корневую систему, она может проникать на глубину вплоть до трех метров. С помощью этой особенности растение использует влагу, накопленную в почве еще с осени. Для этой культуры наиболее благоприятны слабощелочные и нейтральные грунты. Растение сахарной свеклы может приспособиться даже слабозасоленным почвам, но заболоченные, тяжелые глинистые, каменистые и бедные песчаные почвы являются неблагоприятными для нее. Наиболее благоприятные условия для возделывания сахарной свеклы в Российской Федерации складываются в Центрально-Черноземном регионе (Курская, Липецкая, Тамбовская, Воронежская, Белгородская области). Именно на этот регион приходится практически половина всех посевных площадей овоща (167,7 тыс. кв. км). Около 17% сахарной свеклы произведено в Краснодарском крае [14].

Сахарная свекла имеет огромное значение для индустриального производства сахара, а также в качестве корма для скота. Преимущество данной культуры в том, что используется весь овощ целиком, безотходно: Но основной целью возделывания этой культуры является получение сахара [14].

Почвообрабатывающие орудия, которые воздействуют на почву, чаще всего, меняют расположение почвенных частиц. Это же приводит к изменению соотношения твёрдой и газообразной фаз в значительной степени увеличения некапиллярную скважность. Это всё обеспечивает провальную фильтрацию выпадающих осадков. С фильтрацией осадков происходит перенос илистой фракции почвы в нижележащие слои к

верхней границе необрабатываемого слоя. Воздействие почвообрабатывающих орудий меняет структурность почвы [1, 10-21].

Характер влияния обработки почвы на накопление продуктивной влаги и сезонную динамику чётко прослеживается при возделывании культур высокого суммарного водопотребления, в числе которых особо выделяется сахарная свёкла. По данным многих авторов интенсивность накопления влаги при плоскорезной обработке превышает вариант с отвальной вспашкой более чем на 40%. Иногда запас продуктивной влаги к моменту посева в корнеобитаемом слое чернозёма типичного достигал уровня полной полевой влагоёмкости [1-9].

Биоклиматический потенциал Краснодарского края показывает на то, что пропашные культуры более уязвимы к недостатку влаги, чем зерновые колосовые культуры и в засушливых условиях резко снижают урожай.

Различная обработка почвы в большой степени оказывает влияние на урожайность сахарной свеклы. Поэтому мы решили поставить целью наших исследований определение влияния различных обработок почвы на физические свойства почвы и урожайность корнеплодов сахарной свеклы.

Материал и объект исследований

Работа осуществлялась в рамках исполнения государственного заказа «Разработка приемов основной обработки почвы на основе влияния агрофизических и агроклиматических ее свойств на формирование продуктивности сахарной свеклы в зерносвекловичных агроценозах».

Испытания проводились в лабораторных и полевых условиях на экспериментальных полях ФГБНУ «Первомайская СОС» (г.Гулькевичи) в течение трех лет (2016–2019 гг.). В этой зоне (Азово-Кубанская равнина) преобладающими являются черноземы выщелоченные.

Объект исследований – сахарная свёкла, гибрид местной селекции – Кубанский МС 95. Схема опыта (прием основной обработки почвы): 1

вариант (контроль) – вспашка с оборотом пласта (30...32 см); вариант 2 – поверхностная обработка (4...6 см) + чизельная обработка без оборота пласта (30...32 см); вариант 3 – поверхностная обработка (4...6 см).

Методы исследований

Норма высева – 151 тыс.шт./га. Междурядье – 45 см, в ряду между растениями – 14,7 см. Повторность опыта – 3-х кратная при рендомизированном размещении вариантов. Площадь делянки: общая – 105 м² (4,2 × 25), учетная – 50 м². Все агроучеты проводили согласно общепринятых методик. Предшественник – озимая пшеница.

Результаты исследований

По агрохимическим показателям в пахотном слое почвы опытных участков перед закладкой опыта (конец осени) было низкое содержание гумуса (3,3 %). Затем произошло разложение гумусных веществ на вспашке, что привело к увеличению содержания подвижного фосфора и обменного калия в середине вегетации культуры. При безотвальной обработке почвы в отчетном году наблюдалось увеличение гумуса в течение вегетации сахарной свеклы, но при этом содержание фосфора и калия к середине вегетации свеклы было значительно ниже контрольного варианта (таблица 1). К началу уборки резкое снижение основных макроэлементов в пахотном слое почвы связано с их интенсивным потреблением растениями сахарной свеклы. Кислотность почвы перед закладкой опыта и в течение вегетации сахарной свеклы опыта была близка к нейтральной (рН_{KCl} 5,5-6,1). Нитрификационная способность почвы во всех вариантах опыта практически не отличалась между вариантами и снижалась от повышенного значения перед закладкой опыта до среднего значения на момент уборки свеклы.

Таблица 1 – Агрохимические показатели в пахотном слое почвы (0-30 см) при различных способах обработки почвы (опыт «А»)

Вариант опыта	Нитратный азот N-NO ₃ , мг/кг почвы	Нитрификационная способность почвы, мг/кг почвы	P ₂ O ₅ , мг/кг почвы	K ₂ O, мг/кг почвы	Гумус, %	pH _{сол.}
Перед закладкой опыта (ноябрь).						
В.1 – Вспашка	9,3	28,7	23,0	280	3,3	6,10
В.2 - Чизелевание	7,1	26,0	24,0	328	3,3	5,55
В.3 - Поверхностная	6,5	24,4	25,0	366	3,3	5,60
Период сева культуры (апрель)						
В.1 – Вспашка	7,1	9,9	20	218	3,1	5,55
В.2 - Чизелевание	7,6	15,8	24	287	3,5	5,50
В.3 - Поверхностная	8,7	20,8	26	397	3,5	5,65
Середина вегетации (июнь)						
В.1 – Вспашка	3,6	19,3	35	346	2,7	5,65
В.2 - Чизелевание	4,7	19,3	30	314	3,8	5,55
В.3 - Поверхностная	5,5	16,9	25	216	3,7	5,80
Уборка культуры (сентябрь)						
В.1 – Вспашка	2,2	15,6	24	244	2,8	5,70
В.2 - Чизелевание	2,8	18,1	31	368	3,9	5,80
В.3 - Поверхностная	2,1	11,7	27	326	3,7	5,85

Обсуждение исследований

В пахотном слое почвы (0-30 см) в период с посева до уборки урожая зафиксировано снижение в 2,0-2,5 раза содержания нитратного азота в каждом из вариантов опытного исследования. Нитрификационная способность при этом так же снижалась. Уменьшение в среднем составило

30%. В меньшей степени снижение было отмечено на участках, где осуществлялась поверхностная обработка или чизелевание.

Влажность почвы в середине вегетации значительно больше была в вариантах с чизелеванием и поверхностной обработкой по сравнению с вспашкой. Запасы влаги в почве превышали в вариантах с чизелеванием и с поверхностной обработкой почвы по сравнению с вспашкой.

Объемная масса в слое почвы 0-60 см в вариантах опыта с вспашкой, с чизелеванием была меньше в варианте с вспашкой.

Показатели общей пористости почвы (слой 60 см) в варианте с вспашкой были выше.

Значительных различий по содержанию агрегатов почвы размером 0,25-10,0 мм в слое почвы 0-30 см в вариантах опыта с вспашкой, с чизелеванием и поверхностной при сухом просеивании не отмечено.

В варианте с чизелеванием урожайность сахарной свёклы была стабильно выше. В варианте с поверхностной обработкой почвы урожайность была на 4-8 % меньше, чем в варианте с вспашкой.

Сахаристость сахарной свёклы в % в вариантах опыта с вспашкой, с чизелеванием и поверхностной обработкой почвы четкой зависимости по срокам уборки в вариантах не отмечено.

Превышение по сбору сахара отмечено в варианте с чизелеванием почвы (в среднем до 10%).

Способы основной обработки почвы не оказывали существенного влияния на технологические качества.

Себестоимость 1 тонны корнеплодов сахарной свёклы составила в вариантах с вспашкой 982 рублей, с чизелеванием – 888 рублей и поверхностной обработкой – 1138 рублей. Основная обработка почвы с чизелеванием обеспечила наибольшую рентабельность – 195 %.

Рентабельность производства в среднем за 2016-2019 годы исследований была выше в варианте с чизелеванием и составила 62,5 %.

Экономическая эффективность выращивания биотехнологического гибрида по данным экологического испытания составила 23382 (16960+6422) руб. в расчете на 1 га посева.

Многолетние опытные испытания показали незначительное различие показателей густоты культурных посевов, при использовании различных способов обработки почвы, но позволили сделать вывод о том, что систематическое применение только мелких или плоскорезных обработок в севообороте приводит к ухудшению агрофизических свойств почвы, увеличивает в 1,5 раза ее твердость, снижает ее водопроницаемость, засоренность возрастает на 30%, увеличивается численность возбудителей корневых гнилей.

Независимо от способа обработки почвы, обработка глифосатом на 70 % сократила количество осота на участках. На учетную дату на участках с вспашкой отмечено единичное растение спорыша и три растения щирицы. На участке с чизельной обработкой после применения почвенного гербицида в конечном итоге было замечено только единичное растение амброзии.

Выводы

В качестве наиболее оптимального способа обработки почвы стоит применять в севообороте ротацию отвальных с безотвальными приемами обработки почвы на разную глубину с учётом засорённости участков, биологических потребностей сельскохозяйственных культур, наличия влаги и основных элементов питания.

Библиографический список

1. Василько, В. П. Изменение показателей элементов структуры урожая озимой пшеницы под влиянием обработки почвы в условиях Центральной сельскохозяйственной зоны / В. П. Василько, Р. В. Кравченко // В книге: Институциональные преобразования АПК России в условиях глобальных вызовов.

Сборник тезисов по материалам III Международной конференции. Отв. за выпуск А.Г. Коцаев. – 2019. – С. 3.

2. Василько, В. П. Изменение урожайности озимой пшеницы под влиянием обработки почвы в условиях Центральной сельскохозяйственной зоны / В. П. Василько, Р. В. Кравченко // В книге: Научно-технологическое обеспечение агропромышленного комплекса России: проблемы и решения. Сборник тезисов по материалам III Национальной конференции. Отв. за выпуск А.Г. Коцаев. – 2019. – С. 3.

3. Кравченко, Р. В. Почвозащитная обработка почвы при возделывании кукурузы на выщелоченных чернозёмах / Р. В. Кравченко, В. И. Прохода // Приложение к журналу «Плодородие», 2007. – № 3 – С. 58-59.

4. Кравченко, Р. В. Основные почвосберегающие обработки почвы под кукурузу / Р. В. Кравченко // Аграрная наука, 2007. – № 6. – С. 9-10.

5. Кравченко, Р. В. Применение гербицидов на фоне минимализации основной обработки почвы при возделывании кукурузы на зерно / Р. В. Кравченко, В. И. Прохода // Земледелие, 2008. – № 8. – С. 41-42.

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

7. Кравченко, Р. В. Влияние способов основной обработки почвы на продуктивность гибридов кукурузы / Р. В. Кравченко, О. В. Тронева // Земледелие, 2011. – № 7. – С. 27-28.

8. Кравченко, Р. В. Эффективность минимализации основной обработки почвы на различных гербицидных фонах при возделывании кукурузы / Р. В. Кравченко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2012. – № 82. – С. 1153-1167.

9. 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.

10. 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.

11. 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.

12. Кравченко, Р. В. Влияние основной обработки почвы на агробиологические показатели подсолнечника гибрида Вулкан в условиях Центральной зоны Краснодарского края / Р. В. Кравченко, А. С. Толстых // Труды КубГАУ. - Краснодар: КубГАУ, 2019. - № 78. – С.80-86.

13. Кравченко, Р. В. Влияние основной обработки на агрофизические свойства почвы в посевах подсолнечника / Р. В. Кравченко, А. С. Толстых // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ). [Электронный ресурс]. - Краснодар: КубГАУ, 2019. - № 150. – С.169-181.

14. Кравченко, Р. В. Влияние основной обработки на агрофизические свойства почвы в технологии возделывания сахарной свеклы / Р. В. Кравченко, А. В. Загорулько, О. С. Калинин // Труды КубГАУ. - Краснодар: КубГАУ, 2019. – № 06(81). – С.97-102.

15. Кравченко, Р. В. Влияние основной обработки и минеральных удобрений на агробиологические показатели озимого ячменя / Р. В. Кравченко, Ю. А. Тучапский // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2019. – № 154. – С. 161–171.

16. Найденов, А. С. Влияние основной обработки на физические свойства почвы и продуктивность озимой пшеницы по предшественнику соя / А. С. Найденов, В. П. Матвиенко, С. С. Терехова, О. А. Кузьминов // Труды КубГАУ, 2018. – № 74. – С. 107-112.

17. Прохода, В. И. Возделывание кукурузы при минимализации основной обработки почвы / В. И. Прохода, Р. В. Кравченко // Вестник БГСХА, 2010. – № 3. – С. 59-62.

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

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

20. Трубилин, И. Т. Некоторые аспекты совершенствования систем земледелия юга России / И. Т. Трубилин, Н. Г. Малюга, В. П. Василько // Труды Кубанского государственного аграрного университета, 2005. – № 425 (453). – С. 6-32.

21. Трубилин, И. Т. Система земледелия - основа стабилизации производства зерна на Кубани / И. Т. Трубилин, Н. Г. Малюга, В. П. Василько, В. Г. Кравченко – АПК: Экономика, управление. – 2005. – № 9. – С. 57-62.

References

1. Vasil'ko, V. P. Izmenenie pokazatelej elementov struktury urozhaya ozimoy pshenicy pod vliyaniem obrabotki pochvy v usloviyah Central'noj sel'skohozyajstvennoj zony / V. P. Vasil'ko, R. V. Kravchenko // V knige: Institucional'nye preobrazovaniya APK Rossii v usloviyah global'nyh vyzovov. Sbornik tezisov po materialam III Mezhdunarodnoj konferencii. Otv. za vypusk A.G. Koshchaev. – 2019. – S. 3.

2. Vasil'ko, V. P. Izmenenie urozhajnosti ozimoy pshenicy pod vliyaniem obrabotki pochvy v usloviyah Central'noj sel'skohozyajstvennoj zony / V. P. Vasil'ko, R. V. Kravchenko // V knige: Nauchno-tekhnologicheskoe obespechenie agropromyshlennogo kompleksa Rossii: problemy i resheniya. Sbornik tezisov po materialam III Nacional'noj konferencii. Otv. za vypusk A.G. Koshchaev. – 2019. – S. 3.

3. Kravchenko, R. V. Pochvozashchitnaya obrabotka pochvy pri vozdelevanii kukuruzy na vyshchelochennyh chernozyomah / R. V. Kravchenko, V. I. Prohoda // Prilozhenie k zhurnalu «Plodorodie», 2007. – № 3 – S. 58-59.

4. Kravchenko, R. V. Osnovnye pochvosberegayushchie obrabotki pochvy pod kukuruzy / R. V. Kravchenko // Agrarnaya nauka, 2007. – № 6. – S. 9-10.

5. Kravchenko, R. V. Primenenie gerbicidov na fone minimalizacii osnovnoj obrabotki pochvy pri vozdelevanii kukuruzy na zerno / R. V. Kravchenko, V. I. Prohoda // Zemledelie, 2008. – № 8. – S. 41-42.

6. Kravchenko, R. V. Agrobiologicheskoe obosnovanie polucheniya stabil'nyh urozhayev zerna kukuruzy v usloviyah stepnoj zony Central'nogo Predkavkaz'ya : monografiya / R. V. Kravchenko. – Stavropol', 2010. – 208 s.

7. Kravchenko, R. V. Vliyanie sposobov osnovnoj obrabotki pochvy na produktivnost' gibridov kukuruzy / R. V. Kravchenko, O. V. Troneva // Zemledelie, 2011. – № 7. – S. 27-28.

8. Kravchenko, R. V. Effektivnost' minimalizacii osnovnoj obrabotki pochvy na razlichnyh gerbicidnyh fonah pri vozdelevanii kukuruzy / R. V. Kravchenko // Politematicheskij setevoy elektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Elektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2012. – № 82. – S. 1153-1167.

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

10. Kravchenko, R. V. Vliyanie mineral'nyh udobrenij i osnovnoj obrabotki pochvy v tekhnologii vozdelevaniya gibridov kukuruzy na ih ekonomicheskie i bioenergeticheskie pokazateli / R. V. Kravchenko, V. I. Prohoda // Trudy KubGAU, 2015. – № 56. – S. 111-118.

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

12. Kravchenko, R. V. Vliyanie osnovnoj obrabotki pochvy na agrobiologicheskie pokazateli podsolnechnika gibrida Vulkan v usloviyah Central'noj zony Krasnodarskogo kraja / R. V. Kravchenko, A. S. Tolstyh // Trudy KubGAU. - Krasnodar: KubGAU, 2019. - № 78. – С.80-86.

13. Kravchenko, R. V. Vliyanie osnovnoj obrabotki na agrofizicheskie svojstva pochvy v posevah podsolnechnika / R. V. Kravchenko, A. S. Tolstyh // Politematicheskij setevoy elektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU). [Elektronnyj resurs]. - Krasnodar: KubGAU, 2019. - № 150. – С.169-181.

14. Kravchenko, R. V. Vliyanie osnovnoj obrabotki na agrofizicheskie svojstva pochvy v tekhnologii vozdelevaniya saharnoj svekly / R. V. Kravchenko, A. V. Zagorul'ko, O. S. Kalinin // Trudy KubGAU. - Krasnodar: KubGAU, 2019. – № 06(81). – С.97-102.

15. Kravchenko, R. V. Vliyanie osnovnoj obrabotki i mineral'nyh udobrenij na agrobiologicheskie pokazateli ozimogo yachmenya / R. V. Kravchenko, YU. A. Tuchapskij // Politematicheskij setevoy elektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Elektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2019. – № 154. – S. 161–171.

16. Najdenov, A. S. Vliyanie osnovnoj obrabotki na fizicheskie svojstva pochvy i produktivnost' ozimoy pshenicy po predshestvenniku soya / A. S. Najdenov, V. P. Matvienko, S. S. Terekhova, O. A. Kuz'minov // Trudy KubGAU, 2018. – № 74. – S. 107-112.

17. Prohoda, V. I. Vozdelevanie kukuruzy pri minimalizacii osnovnoj obrabotki pochvy / V. I. Prohoda, R. V. Kravchenko // Vestnik BGSKHA, 2010. – № 3. – S. 59-62.

18. Prohoda, V. I. Ekonomicheskaya i bioenergeticheskaya ocenka vneseniya mineral'nyh udobrenij i osnovnoj obrabotki pochvy pri vozdelevanii rannespelyh i srednerannih gibridov kukuruzy / V. I. Prohoda, R. V. Kravchenko // Vestnik APK Stavropol'ya, 2015. – № 17. – S. 256-261.

19. Trubilin, I. T. Nauchnye osnovy biologizirovannoj sistemy zemledeliya v Krasnodarskom krae : monografiya / I. T. Trubilin, N. G. Malyuga, V. P. Vasil'ko. – Krasnodar, 2004. – 432 s.

20. Trubilin, I. T. Nekotorye aspekty sovershenstvovaniya sistem zemledeliya yuga rossii / I. T. Trubilin, N. G. Malyuga, V. P. Vasil'ko // Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, 2005. – № 425 (453). – S. 6-32.

21. Trubilin, I. T. Sistema zemledeliya - osnova stabilizacii proizvodstva zerna na Kubani / I. T. Trubilin, N. G. Malyuga, V. P. Vasil'ko, V. G. Kravchenko – APK: Ekonomika, upravlenie. – 2005. – № 9. – S. 57-62.