

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)

**ВЛИЯНИЕ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ
ПОЧВЫ НА ЕЕ АГРО-ФИЗИЧЕСКИЕ
ПОКАЗАТЕЛИ В ПОСЕВАХ СОИ**

**INFLUENCE OF THE BASIC SOIL
TREATMENT ON ITS AGRO-PHYSICAL
INDICATORS IN SOYBEAN CROPS**

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

Дубовой Георгий Александрович
аспирант
РИНЦ SPIN-код: 1944-1837
*Кубанский государственный аграрный
университет, Россия, 350044, Краснодар,
Калинина, 13*

Dubovoy Georgy Alexandrovich
graduate student
RSCI SPIN-code: 1944-1837
*Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia
350044, Kalinina, 13*

В работе приведены результаты изучения показателей агро-физических свойств почвы обусловленных видом ее обработки под посевами сои сорта СК Веда. В опыте изучались 4-е варианта обработки почвы – вспашка, чизелевание, дискование и нулевая обработка почвы. Исследованиями установлено, что наименьшая плотность и твёрдость почвы характерна для варианта с отвальной вспашкой (контроле), а самые высокие значения этих показателей зафиксированы на участках с нулевой обработкой почвы. При проведении дискового лушения получены промежуточные результаты. В осеннее-зимний период лучшими в почве процессами влагонакопления характеризовался вариант с глубокой обработкой почвы, а ее сохранение – с мелкой и нулевой обработками почвы. Отвальная основная обработка обеспечивает наиболее оптимальную структуру почвы, превосходящую таковую на варианте с глубоким рыхлением без оборота пласта на 6,1 %, с мелкой обработкой – на 17,6 % и с нулевой обработкой почвы – на 25,0 %

The study presents data on the results of studying the agro-physical properties of the soil, depending on the method of its processing under soybean crops of the SK Veda variety. In the experiment, 4 variants of tillage were studied - plowing, chiseling, disking and no tillage. Studies have established that the lowest density and hardness of the soil is characteristic of the variant with moldboard plowing (control), and the highest values of these indicators were recorded in areas with zero tillage. When carrying out disk peeling, intermediate results were obtained. The best conditions for the accumulation of moisture in the soil in the autumn-winter period (the period of moisture accumulation) are created with deep moldboard tillage, and its preservation - with shallow and no tillage. Moldboard main tillage provides the most optimal soil structure, better by 6.1% compared to deep loosening without layer turnover, by 17.6% compared to fine tillage and by 25.0% compared to zero tillage

Ключевые слова: СОЯ, СК ВЕДА, ПЛОТНОСТЬ, ВЛАЖНОСТЬ, СТРУКТУРА ПОЧВЫ

Keywords: SOYA, SC VEDA, DENSITY, HUMIDITY, SOIL STRUCTURE

<http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-179-021>

Введение

Соя - одно из древнейших культурных растений. Большинство посевов находится в Азии или Америке. Соя – высокобелковая и масличная культура, отличается наиболее сбалансированным соотношением протеина, жиров, углеводов, минеральных веществ и

<http://ej.kubagro.ru/2022/05/pdf/21.pdf>

витаминов. Количество неизменяемых аминокислот (лизин, метионин, триптофан) в одной кормовой единице на 42 % больше, чем у гороха, в 3 раза больше, чем у овса и в 9 раз больше, чем у кукурузы. Ареал возделывания сои достаточно обширный, она возделывается в более чем в 90 странах. Посевные площади в мире достигают 117 млн.га, при валовом сборе 308 млн. т. Пятерку лидеров производства сои составляют США (площадь возделывания 33,6 млн.га), Бразилия (30,3 млн.га), Аргентина (19,6 млн.га), Индия (10,9 млн. га), Китай (6,7 млн.га). Посевная площадь сои в России в 2020 году составила 80,5 млн.га, что на 600 га выше предыдущего года [15].

Работники агропромышленного комплекса Краснодарского края уже на протяжении длительного периода добиваются значительных успехов в производстве данной культуры. Важное условие повышения урожайности как сои, так и других полевых культур является использование новых, более приспособленных к погодным условиям высокоурожайных сортов, а и совершенствования технологических операций по их возделыванию. Наиболее действующими приемами в повышении урожая сои является основная обработка почвы, которая по мнению многих ученых является самым эффективным способом повышения урожайности не только данной культуры, но и большинства полевых культур [1, 4, 11, 12, 13, 19, 20, 21].

Способы обработки почвы напрямую воздействуют на поддержание фитосанитарного состояния культуры. Поддержание фитосанитарного состояния зависит от способа воздействия почвообрабатывающего орудия на обрабатываемый слой почвы, на уничтожения сорняков, вредителей сельскохозяйственных культур, и возбудителей болезней. От этого зависит сохранение урожая [2, 5, 7, 21].

Многие авторы считают, что минимизация почвообработки не ведет к снижению урожая зерновых культур, а напротив, наилучшие продукционные, экономические и биоэнергетические показатели

производства зерновых культур получают при уходе от вспашки в сторону обработки без оборота пласта и, в частности, противоэрозионной обработки почвы [3, 9, 10, 17, 18].

На физиологические процессы и продуктивность культур оказывает влияние огромное количество факторов внешней среды. На данный момент времени в условиях материальных и производственных ресурсов первоочередная задача стоит в повышении урожайности основных полевых культур, снижении энергозатрат, сохранении почвенного плодородия и получении высокой продуктивности зерна. Здесь важное значение приобретает проблема энергосбережения и снижения затрат. Обработка почвы – это одна из основных технологических операций в земледелии для сельскохозяйственных культур. В условиях материальных и производственных ресурсов первоочередная задача стоит в повышении урожайности основных полевых культур, снижении энергозатрат, сохранении почвенного плодородия и получении высокой продуктивности зерна. Здесь важное значение приобретает проблема энергосбережения и снижения затрат. Переход на No-till технологию или же минимизация обработок приводит к снижению запасов влаги в почве, на 23-46 мм или 20-51 % ко времени всходов культуры при бессменном посеве [6, 8, 14, 16].

Таким образом, технология с традиционной обработкой включает десять основных агрономических приёмов, с минимальной – семь и с нулевой – только пять. В вопросах основной обработки почвы необходимо учитывать индивидуальные особенности культуры и складывающиеся погодные условия.

Материал и объект исследований

Объектом исследований была соя, сорт СК Веда. Раннеспелый (1 группа спелости, вегетационный период 108-114 дней), полудетерминантный, высокорослый (122 см), засухоустойчивый, отзывчивый на орошение, высокопластичный к ширине междурядий и

способу посева, высокоустойчив к растрескиванию бобов при перестое, интенсивного типа с высоким потенциалом урожайности (до 3,98 т/га), высокобелковый (протеин до 41%), масло до 23%, масса 1000 шт. семян – 143-154 г. Сумма необходимых эффективных температур - 2150-2250 °С. Имеет потенциальную урожайность – 4,4 т/га, в повторных посевах – 2,6 т/га. Включен в Госреестр селекционных достижений РФ в 2019 году. Регион выращивания: Северо-Кавказский.

В опыте изучались 4-е варианта обработки почвы – вспашка, чизелевание, дискование и нулевая обработка почвы.

Результаты исследований

Плотность почвы – это базовый показатель физической составляющей почвы, который и показан в 1 таблице.

Таблица 1 – Обусловленность плотности (d_0 , г/см³) и влажности почвы (B_0 , %) ее видом основной обработки

Основная обработка почвы	Слой почвы, см							
	0 – 10		10 – 20		20 – 30		0 – 30	
	d_0 , г/см ³	B_0 , %	d_0 , г/см ³	B_0 , %	d_0 , г/см ³	B_0 , %	d_0 , г/см ³	B_0 , %
всходы								
Вспашка (к)	1,15	27,7	1,16	27,9	1,17	27,7	1,16	27,8
Чизелевание	1,18	27,2	1,20	27,2	1,22	27,4	1,20	27,2
Дисковое лущение	1,22	27,0	1,23	27,3	1,25	27,5	1,23	27,3
Нулевая обработка	1,25	26,5	1,27	26,7	1,30	26,0	1,27	26,4
техническая спелость								
Вспашка (к)	1,30	16,9	1,36	15,3	1,40	16,0	1,35	16,1
Чизелевание	1,32	15,7	1,36	15,4	1,41	16,6	1,36	15,8
Дисковое лущение	1,38	16,8	1,39	16,9	1,42	18,4	1,40	17,4
Нулевая обработка	1,39	22,3	1,4	21,7	1,47	22,2	1,42	22,1

Как видно, с ростом глубины обработки почвы на всех вариантах плотность почвы снижается. Так, на варианте с глубокой обработкой почвы с оборотом пласта (вспашкой), плотность почвы снижается на 0,09–0,10 г/см³ по отношению к мелкой обработке (дисковому лушению).

При появлении всходов растений сои в слое от 0 до 10 см по всем вариантам было соответствие плотности почвы ее оптимальным значениям – от 1,15 до 1,30 г/см². При этом наименьшей она фиксировалась по вспашке – 1,15 г/см³.

Проведение чизелевания в основную обработку почвы приводило к росту данного показателя на 0,03 г/см³ или на 2,6 %.

Проведение дискового лушения в основную обработку почвы приводило к росту данного показателя 0,07 г/см³ или на 6,1 % и находилась на уровне 1,22 г/см³.

Оставление почвы без обработки при прямом посеве приводило к росту данного показателя на 0,10 г/см³ или 8,7 %.

Минимальная плотность почвы на глубиной 10–20 см была на варианте с глубокой обработкой с оборотом пласта (вспашкой) и составляла 1,16 г/см³.

Проведение чизелевания в основную обработку почвы приводило к росту данного показателя на 0,04 г/см³ или на 3,4 %.

На дисковом лушении плотность была выше на 0,07 г/см³ или на 6,0 % и была на уровне 1,23 г/см³. Плотности почвы с нулевой обработкой была максимальной и превышала таковую при проведении вспашки на 0,11 г/см³ или на 9,5 %.

На глубине 20–30 см плотность почвы минимальной на варианте с глубокой обработкой с оборотом пласта (вспашкой) и составляла 1,17 г/см³. Проведение чизелевания в основную обработку почвы приводило к росту плотности почвы на 0,05 г/см³ или на 4,3 %. На дисковом лушении плотность была выше контроля на 0,08 г/см³ или на 6,8 % и составляла 1,25

г/см³. Плотность почвы этого слоя на нулевой обработке была выше 0,13 г/см³ или 11,1 % по сравнению с глубокой обработкой с оборотом пласта (вспашкой).

В среднем плотность слоя 0–30 см по вспашке была минимальной и составляла перед посевом сои 1,16 г/см³. Проведение чизелевания в основную обработку почвы приводило к росту данного показателя на 0,04 г/см³ или на 3,4 %.

Проведение дискового лущения в основную обработку почвы приводило к росту данного показателя на 0,07 г/см³ или на 6,0 % и составляла 1,23 г/см³.

Плотности почвы с нулевой обработкой была максимальной и превышала таковую при проведении вспашки на 0,11 г/см³ или на 9,5 %.

Перед уборкой в фазу технической спелости, на варианте с нулевой обработкой наблюдается наибольший показатель объёмной массы пахотного слоя 0–30 см и составлял 1,42 г/см³, а наименьший показатель объёмной массы зафиксирован на варианте со вспашкой и составлял 1,35 г/см³.

Обусловленность агрегатного состава почвы видом основной ее обработки отображена во 2 таблице.

Таблица 2 – Обусловленность агрегатного состава почвы видом основной ее обработки (фаза всходов растений сои)

Вид основной обработки почвы	Размер агрегатов, мм	
	>0,25–10<	(< 0,25) + (> 10)
	%	%
Вспашка (к)	59,8	40,2
Чизелевание	58,1	41,9
Дисковое лущение	54,9	45,1
Нулевая обработка	52,7	47,3

При появлении всходов растений сои в пахотном слое почвы (от 0 до 30 см) наиболее оптимальное содержание агрономически-ценных агрегатов фиксировалось по вспашке и чизелеванию и находилось, соответственно, на уровне 59,8 и 58,1 %, а коэффициент структурности – 1,39 и 1,48 (рисунок 1).

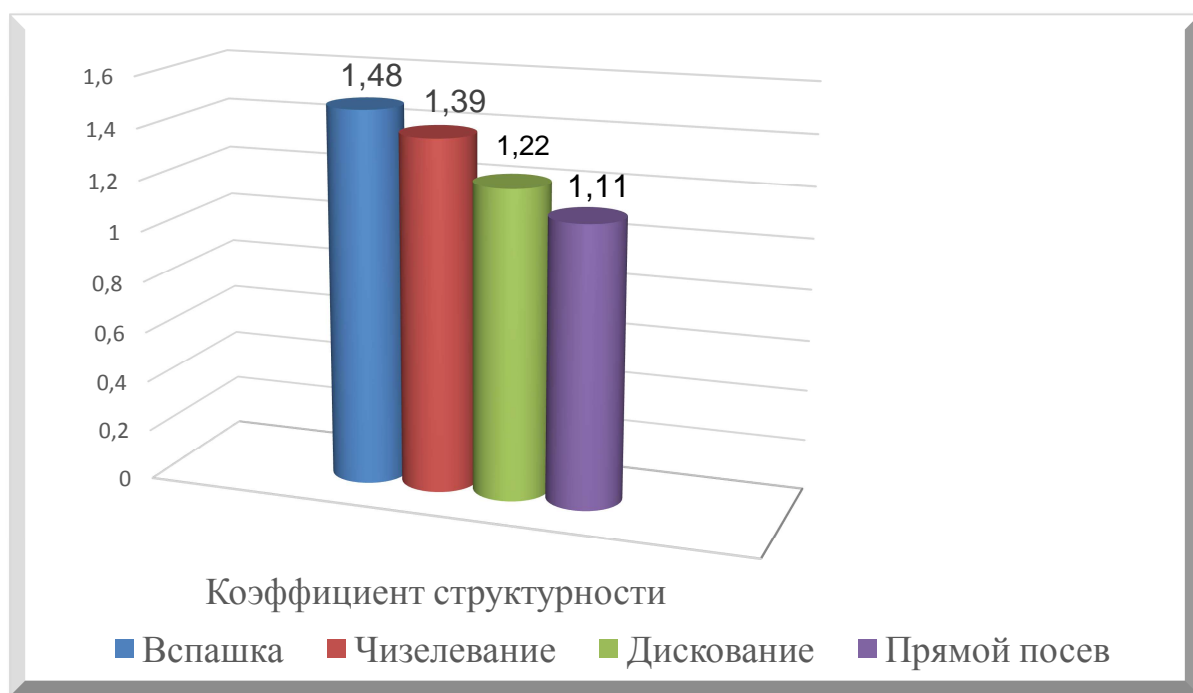


Рисунок 1 – Обусловленность коэффициента структурности почвы видом ее основной обработки

В сравнении с контролем проведение дискового лущения в основную обработку почвы приводило к разрушению ее агрономически-ценные агрегаты на 1,4–3,5 % при снижении коэффициента структурности на 17,6 %

В сравнении с контролем на варианте с нулевой обработкой почвы фиксировалось уменьшение содержания агрономически-ценных агрегатов (>0,25–10<) при снижении коэффициента структурности до 1,11.

Анализ агрегатного состава почвы привел нас к выводу, что такой вид обработки почвы как отвальная вспашка способствует формированию

самой оптимальной ее структуру, лучшей в сравнении с чизелеванием на 6,1 %, с дисковым лушением на 17,6 % и с нулевой обработкой почвы на 25,0 %.

Обусловленность запасов продуктивной влаги в почве видом ее основной обработки представлена на рисунке 2.

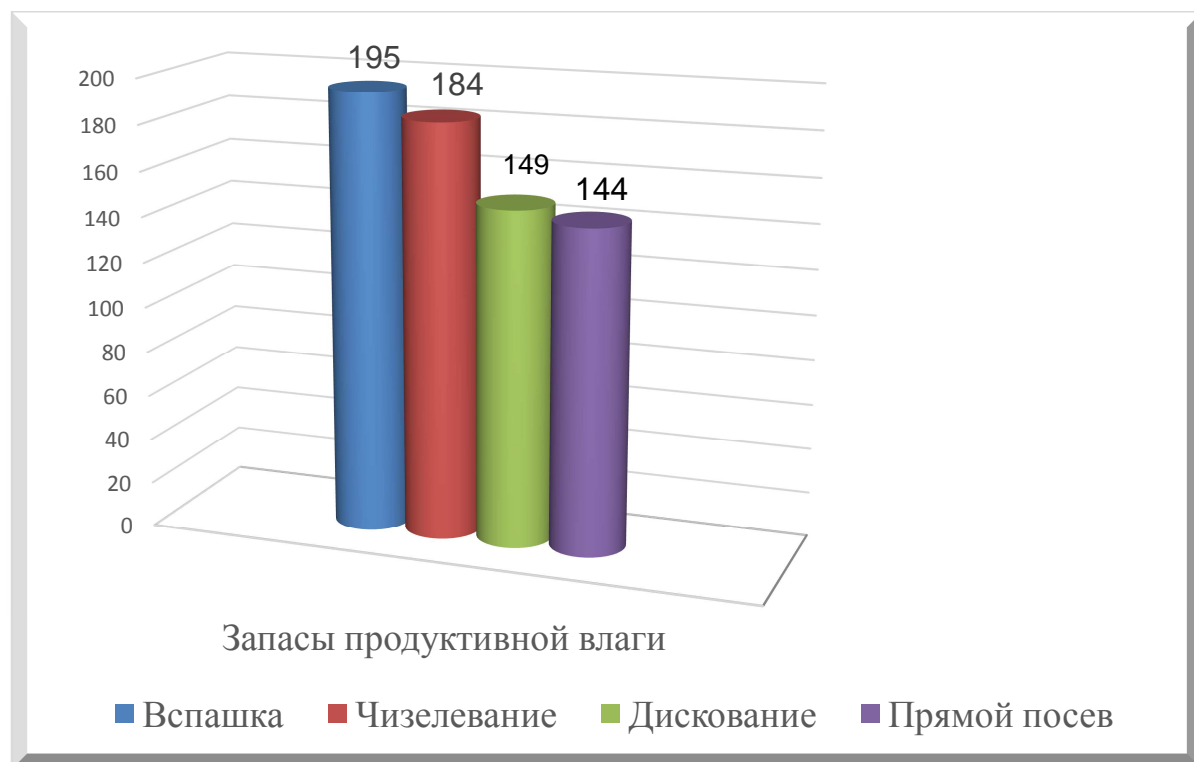


Рисунок 2 – Обусловленность запасов продуктивной влаги в почве видом ее основной обработки

Максимальное количество продуктивной влаги было по вспашке – 196 мм, что превышало на 9, 46 и 51 мм накопление влаги по чизелеванию, дисковому лушению и прямому посеву.

Запасов продуктивной влаги по чизелеванию и вспашке по сравнению с мелкой и нулевой обработкой, соответственно, на 35–40 мм и на 46–51 мм больше.

Заключение

Наименьшая плотность и твёрдость почвы характерна для варианта с отвальной вспашкой (контроле), а самые высокие значения этих

показателей зафиксированы на участках с нулевой обработкой почвы. При проведении дискового лущения получены промежуточные результаты. В осеннее-зимний период лучшими в почве процессами влагонакопления характеризовался вариант с глубокой обработкой почвы, а ее сохранение – с мелкой и нулевой обработками почвы. Отвальная основная обработка обеспечивает наиболее оптимальную структуру почвы, превосходящую таковую на варианте с глубоким рыхлением без оборота пласта на 6,1 %, с мелкой обработкой – на 17,6 % и с нулевой обработкой почвы – на 25,0 %.

Библиографический список

1. Архипенко, А. А. Роль минеральных удобрений и основной обработки почвы под посевы озимой пшеницы в формирование ее продуктивности / А. А. Архипенко, Р. В. Кравченко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. - Краснодар: КубГАУ, 2021. – № 171. – С. 305-317.
2. Багринцева, В.Н. Засоренность и урожайность кукурузы при разной обработке почвы / В.Н. Багринцева, Т.И. Борщ, И.А. Шмалько, Р.В. Кравченко // Защита и карантин растений, 2006. – № 2. – С. 29-30.
3. Калинин, О. С. Роль минеральных удобрений в формировании продуктивности сахарной свеклы, возделываемой при минимализации основной обработки почвы / О. С. Калинин, Р. В. Кравченко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. - Краснодар: КубГАУ, 2021. – № 172. – С. 50-65.
4. Калинин, О. С. Влияние обработки почвы и минеральных удобрений на агрофизические свойства почвы под посевами сахарной свеклы / О. С. Калинин, Р. В. Кравченко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. - Краснодар: КубГАУ, 2021. – № 173. – С. 61-75.
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. Энергосберегающие технологии возделывания гибридов кукурузы / Р. В. Кравченко, В. И. Прохода // Техника и оборудование для села, 2009. – № 10. – С. 16-17.
7. Кравченко, Р. В. Особенности роста, развития и формирования продуктивности растений кукурузы в зависимости от основной обработки почвы и гербицидов в Ставропольском крае / Р.В. Кравченко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – Краснодар: КубГАУ, 2012. – № 82. С. 1141-1152.
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. – Краснодар: КубГАУ, 2012. – № 82. – С. 1153–1167.

9. 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.

10. 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.

11. 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. - № 81. – С.97-102.

12. 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. - Краснодар: КубГАУ, 2019. - № 150. – С.182-194.

13. 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.86-90.

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

15. Кравченко, Р. В. Влияние основной обработки на агрофизические свойства почвы в технологии возделывания сои / Р. В. Кравченко, С. И. Лучинский, В. П. Матвиенко, А. А. Манохин // Труды КубГАУ. - Краснодар: КубГАУ, 2020. - № 86. – С.79-84.

16. Маковеев, А. В. Продуктивные и экономические показатели возделывания подсолнечника при разных способах основной обработки почвы / А. В. Маковеев, С. И. Лучинский, Р. В. Кравченко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета, 2020. – № 161. – С. 271-281.

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. – № 1 (17). – С. 256-261.

19. Шувалов, А. А. Зависимость агрохимических и агрофизических показателей почвы от основной ее обработки в технологии возделывания сахарной свеклы / А. А. Шувалов, Р. В. Кравченко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета, 2020. – № 162. – С. 219-228.

References

1. Arhipenko, A. A. Rol' mineral'nyh udobrenij i osnovnoj obrabotki pochvy pod posevy ozimoj pshenicy v formirovanie ee produktivnosti / A. A. Arhipenko, R. V. Kravchenko // Politematicheskij setevoj elektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo

gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. - Krasnodar: KubGAU, 2021. – № 171. – S. 305-317.

2. Bagrinceva, V.N. Zasorennost' i urozhajnost' kukuruzy pri raznoj obrabotke pochvy / V.N. Bagrinceva, T.I. Borshch, I.A. SHmal'ko, R.V. Kravchenko // Zashchita i karantin rastenij, 2006. – № 2. – S. 29-30.

3. Kalinin, O. S. Rol' mineral'nyh udobrenij v formirovanii produktivnosti saharnoj svekly, vozdeleyvaemoj pri minimalizacii osnovnoj obrabotki pochvy / O. S. Kalinin, R. V. Kravchenko // Politematicheskij setevoj elektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. - Krasnodar: KubGAU, 2021. – № 172. – S. 50-65.

4. Kalinin, O. S. Vliyanie obrabotki pochvy i mineral'nyh udobrenij na agrofizicheskie svojstva pochvy pod posevami saharnoj svekly / O. S. Kalinin, R. V. Kravchenko // Politematicheskij setevoj elektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. - Krasnodar: KubGAU, 2021. – № 173. – S. 61-75.

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

6. Kravchenko, R. V. Energosberegayushchie tekhnologii vozdeleyvaniya gibridov kukuruzy / R. V. Kravchenko, V. I. Prohoda // Tekhnika i oborudovanie dlya sela, 2009. – № 10. – S. 16-17.

7. Kravchenko, R. V. Osobennosti rosta, razvitiya i formirovaniya produktivnosti rastenij kukuruzy v zavisimosti ot osnovnoj obrabotki pochvy i gerbicidov v Stavropol'skom krae / R.V. Kravchenko // Politematicheskij setevoj elektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – Krasnodar: KubGAU, 2012. – № 82. S. 1141-1152.

8. Kravchenko, R. V. Effektivnost' minimalizacii osnovnoj obrabotki pochvy na razlichnyh gerbicidnyh fonah pri vozdeleyvanii kukuruzy / R.V. Kravchenko // Politematicheskij setevoj elektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – Krasnodar: KubGAU, 2012. – № 82. – S. 1153–1167.

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

10. 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.

11. Kravchenko, R. V. Vliyanie osnovnoj obrabotki na agrofizicheskie svojstva pochvy v tekhnologii vozdeleyvaniya saharnoj svekly / R. V. Kravchenko, A. V. Zagorul'ko, O. S. Kalinin // Trudy KubGAU. - Krasnodar: KubGAU, 2019. - № 81. – C.97-102.

12. Kravchenko, R. V. Vliyanie osnovnoj obrabotki na agrofizicheskie svojstva pochvy v posevah podsolnechnika / R. V. Kravchenko, A. S. Tolstyh // Politematicheskij setevoj elektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. - Krasnodar: KubGAU, 2019. - № 150. – C.182-194.

13. 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. – C.86-90.

14. Kravchenko, R. V. Optimizaciya mineral'nogo pitaniya pri minimalizacii osnovnoj obrabotki pochvy v tekhnologii vozdeleyvaniya ozimoi pshenicy / R. V. Kravchenko, A. A. Arhipenko // Trudy KubGAU. - Krasnodar: KubGAU, 2019. - № 80. – C.150-155.

15. Kravchenko, R. V. Vliyanie osnovnoj obrabotki na agrofizicheskie svojstva pochvy v tekhnologii vozdeleyvaniya soi / R. V. Kravchenko, S. I. Luchinskij, V. P.

Matvienko, A. A. Manohin // Trudy KubGAU. - Krasnodar: KubGAU, 2020. - № 86. – С.79-84.

16. Makoveev, A. V. Produktivnye i ekonomicheskie pokazateli vozdelvaniya podsolnechnika pri raznyh sposobah osnovnoj obrabotki pochvy / A. V. Makoveev, S. I. Luchinskij, R. V. Kravchenko // Politematicheskij setevoy elektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, 2020. – № 161. – S. 271-281.

17. Prohoda, V. I. Vozdelyvanie 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 vozdelvanii rannespelyh i srednerannih gibridov kukuruzy / V. I. Prohoda, R. V. Kravchenko // Vestnik APK Stavropol'ya, 2015. – № 1 (17). – S. 256-261.

19. SHuvalov, A. A. Zavisimost' agrohimicheskikh i agrofizicheskikh pokazatelej pochvy ot osnovnoj ee obrabotki v tekhnologii vozdelvaniya saharnoj svekly / A. A. SHuvalov, R. V. Kravchenko // Politematicheskij setevoy elektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, 2020. – № 162. – S. 219-228.