

УДК 633.11(470.620)

UDC 633.11(470.620)

06.01.05 Селекция и семеноводство
сельскохозяйственных растений

Selection and seed production of agricultural plants

**ВЛИЯНИЕ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ НА
АГРОФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВЫ В
ПОСЕВАХ ПОДСОЛНЕЧНИКА****INFLUENCE OF BASIC TREATMENT ON
AGROPHYSICAL PROPERTIES OF SOIL IN
SUNFLOWER CROPS**Кравченко Роман Викторович
д. с.-х. н., доцент
РИНЦ SPIN-код: 3648-2228
roma-kravchenko@yandex.ruKravchenko Roman Viktorovich
Dr.Sci.Agr., associate professor
RSCI SPIN-code: 3648-2228
roma-kravchenko@yandex.ruТолстых Анжелика Сергеевна
аспирант факультета агрономии и экологииTolstykh Anzhelika Sergeevna
graduate student of the faculty of agronomy and
ecology*Кубанский государственный аграрный
университет, Россия, 350044, Краснодар,
Калинина, 13**Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia
350044, Kalinina, 13*

В статье представлены результаты исследований по изучению влияния основной обработки почвы в технологии возделывания подсолнечника на ее агрофизические свойства. Объектом исследований был подсолнечник, сорт Вулкан, предшественник – озимая пшеница. Почва – сверхмощные слабогумусные типичные выщелоченные чернозёмы. Исследования проводились в стационарном опыте на базе опытного поля кафедры общего и орошаемого земледелия КубГАУ в соответствии с общепринятыми методиками по опытам с зерновыми культурами. Варианты опыта (основной обработки почвы): вариант 1 (A0) – отвальная вспашка на глубину 25-27 см (контроль); вариант 2 (A1) – чизелевание на 25-27 см; вариант 3 (A2) – дисковое лушение на 8-10 см; вариант 4 (A3) – нулевая обработка (прямой посев). На основании проведенных исследований выявлена общая тенденция ухудшения агрофизических показателей почвы в течение всего вегетационного периода развития подсолнечника и при уменьшении интенсивности основной обработки почвы в технологии его возделывания. Так, плотность почвы была минимальной, а общая пористость и влажность почвы, а также запасы продуктивной влаги были максимальными при проведении в основную обработку почвы отвальной вспашки на глубину 25-27 см. Отказ от вспашки, но с проведением глубокого рыхления на ту же глубину (чизелевание на 25-27 см) несколько ухудшал данные показатели. Проведение в основную обработку почвы только поверхностного дискового лушения на глубину 8-10 см приводило к еще большему ухудшению данных показателей. И на последнем месте был вариант, где почву оставляли без основной обработки под прямой посев культуры (вариант нулевой обработки почвы). И только перед уборкой подсолнечника (сентябрь) нулевая обработка почвы обеспечила

The article presents the results of studies on the influence of the main tillage in the technology of cultivation of sunflower on its agrophysical properties. The object of the research was sunflower, the Vulkan variety, the predecessor was winter wheat. The soil was superpowerful low-humus typical leached chernozem. The studies were carried out in a stationary experiment on the basis of the experimental field of the department of general and irrigated agriculture of KubGAU in accordance with generally accepted methods for experiments with grain crops. Variants of experience (basic tillage): Option 1 (A0) - dump plowing to a depth of 25-27 cm (control); option 2 (A1) - chiseling 25-27 cm; option 3 (A2) - disc peeling at 8-10 cm; option 4 (A3) - zero treatment (direct seeding). On the basis of the conducted research, a general trend of agrophysical soil deterioration during the entire vegetation period of sunflower development and with a decrease in the intensity of the main tillage in the technology of its cultivation is revealed. So, the soil density was minimal, and the total porosity and soil moisture, as well as the reserves of productive moisture were maximal when carrying out land plowing at a depth of 25-27 cm to the main tillage. 25-27 cm) slightly worsened these figures. Conducting in the main tillage only surface disc peeling to a depth of 8-10 cm led to a further deterioration in these indicators. And in the last place there was the option where the soil was left without primary treatment under direct sowing of the crop (the variant of zero tillage). And just before harvesting sunflower (September), zero tillage provided the highest levels of soil moisture and reserves of productive moisture

наиболее высокие показатели влажности почвы и запасов продуктивной влаги

Ключевые слова: СПОСОБ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ, ПЛОТНОСТЬ, ПОРИСТОСТЬ, ВЛАЖНОСТЬ ПОЧВЫ, ЗАПАСЫ ПРОДУКТИВНОЙ ВЛАГИ

Keywords: METHOD OF TREATMENT OF SOIL, DENSITY, POROSITY, HUMIDITY OF SOIL, RESOURCES OF PRODUCTIVE MOISTURE

Doi: 10.21515/1990-4665-150-019

Введение

Главное направление в области обработки почвы – это улучшение ее агрофизических условий в корнеобитаемом слое для того, чтобы они соответствовали потребностям культурных растений. Поэтому, на данный период времен в сфере совершенствования теории и практики обработки почвы ведущим направлением является её минимизация на фоне использования почвозащитных агромероприятий. При исключении оборота пласта сокращаются механические действия на почву при формировании условий, близких к естественному ритму гумусообразования. А это обеспечивает не только замедление потерь органики из почвы, но и ее накопление. Т.е., на почве растительные остатки имитируют свойства дерна и содействуют снижению как сезонных, так и суточных колебаний температуры почвы в верхнем горизонте, а также снижают скорость потока ветра над поверхностью почвы, защищают её от прямого воздействия выпадающих осадков, снижают риск размывания почвы, защищают от иссушения и перегрева, делают лучше условия обитания животного мира (в частности – дождевых червей, которые являются ценным показателем экологической чистоты земледелия). Кроме этого, существенной базой минимизации основной обработки почвы является ее способность самой оптимизировать плотность и способствовать накоплению большего количества влаги в почве [2, 3, 5, 6, 7].

Однако необходимо иметь ввиду, что данные технологии являются более высоким этапом системы земледелия, а не упрощением её, что требует, в свою очередь, своевременного проведения всех технологических операций. Ведь, многие авторы указывают на более высокое уплотняющее действие поверхностных обработок в подпахотном

слое в сравнении со вспашкой отвальным плугом. А многие авторы обращают внимание на снижение ферментативной активности почвы при минимальной обработке. И при засоренности поля корнеотпрысковыми сорняками так же более целесообразно проводить глубокую зяблевую вспашку [1, 4].

В нашем случае основная задача обработки почвы – это создание таких условий (рыхлого слоя, обеспечение, накопление и сохранение влаги в почве), которые бы были благоприятны для произрастания растений подсолнечника. Существенная роль в этом отводится выявлению путей изменения плотности ее сложения [8].

Так, Б.И. Тарасенко обобщая результаты многолетних исследований агрофизического научно-исследовательского института по вопросам физики почв, сделал следующие заключение о значении плотности сложения почвы: «Плотность почвы является определяющим фактором всей физики почвы. С ней непосредственно связан водный, тепловой, воздушный режим почвы» [11].

В этой связи изучение влияния основной обработки почвы в технологии возделывания подсолнечника на ее агрофизические свойства является актуальным и послужило целью наших исследований.

Материал и объект исследований.

Объектом исследований были почва и посевы подсолнечника сорта Вулкан, предшественник – озимая пшеница.

Методы исследований.

Полевой опыт был заложен на почвах Центральной зоны Краснодарского края, в геоморфологическом отношении представленных сверхмощными слабогумусными типичными выщелоченными чернозёмами. Исследования проводились в стационарном опыте на базе опытного поля кафедры общего и орошаемого земледелия КубГАУ в соответствии с общепринятыми методиками по опытам с зерновыми культурами. Полевой опыт был заложен в 3-и кратной повторности, расположение делянок рендомезированное, Общая площадь делянки 105

м² (4,2 × 25), учетная – 50 м². Варианты опыта (основной обработки почвы): вариант 1 (А₀) – отвальная вспашка на глубину 25-27 см (контроль); вариант 2 (А₁) – чизелевание на 25-27 см; вариант 3 (А₂) – дисковое лушение на 8-10 см; вариант 4 (А₃) – нулевая обработка (прямой посев).

Результаты исследований.

Отмечается, что одним из факторов, ограничивающим рост урожайности сельскохозяйственных культур, является избыточное уплотнение почвы. Негативным следствием этого процесса является снижение эффективности использования растениями корнеобитаемого слоя. Уплотнение почвы обычно рассматривается как процесс более тесного расположения агрегатов под воздействием различных факторов как механических (трактора, с.-х. машины) так и природных [10, 11].

Ряд исследователей отмечают отрицательную реакцию растений, как на рыхлое, так и на избыточно плотное сложение почвы, а максимальная продуктивность достигалась при средней плотности [5, 13].

Оптимальной плотностью для роста культурных растений считается интервал от 1,1 до 1,3 г/см³. При этом реакция растений на плотность в значительной степени зависит от влажности и гранулометрического состава почвы, содержания в ней гумуса, вида растений, а также климатических условий [14].

Величина плотности почвы существенно влияет на рост и продуктивность растений подсолнечника. Оказывая большое влияние на водно-воздушный режим, плотность сложения почвы в значительной степени обуславливает рост и продуктивность растений подсолнечника. В наших исследованиях способы обработки почвы оказали определенное влияние на величину ее плотности. Чем больше пористость, тем строение будет рыхлее. При оптимальном строении глинистые и суглинистые черноземы имеют общую пористость 53-55 % [10].

Весной перед посевом подсолнечника плотность почвы в пахотном слое заметно различалась по вариантам основной обработки почвы (таблица 1).

Таблица 1 – Влияние способов обработки почвы на плотность (d_0 , г/см³) и общую пористость (V_0 , %) чернозема выщелоченного

Основная обработка почвы	d_0 , г/см ³	V_0 , %	d_0 , г/см ³	V_0 , %	d_0 , г/см ³	V_0 , %	d_0 , г/см ³	V_0 , %
	0-10 см		10-20 см		20-30 см		0-30 см	
перед посевом								
1. Вспашка (контроль)	1,19	55,0	1,23	54,0	1,23	53,6	1,21	53,8
2. Чизелевание	1,21	54,3	1,24	53,6	1,25	52,6	1,23	53,0
3. Дисковое лушение	1,23	53,6	1,25	53,0	1,26	52,3	1,24	52,9
4. Нулевая обработка	1,25	52,3	1,28	52,0	1,30	50,6	1,27	51,6
фаза образования корзинки								
1. Вспашка (контроль)	1,25	52,3	1,24	51,4	1,25	52,4	1,25	51,8
2. Чизелевание	1,26	52,6	1,25	49,1	1,28	50,3	1,27	50,4
3. Дисковое лушение	1,28	51,1	1,34	47,6	1,36	48,1	1,33	49,2
4. Нулевая обработка	1,32	49,6	1,36	45,4	1,40	46,6	1,36	47,2
перед уборкой								
1. Вспашка (контроль)	1,35	48,5	1,38	47,3	1,40	46,6	1,38	47,3
2. Чизелевание	1,37	47,7	1,40	46,6	1,40	46,6	1,40	46,6
3. Дисковое лушение	1,39	47,0	1,41	44,2	1,45	44,6	1,42	45,8
4. Нулевая обработка	1,41	46,2	1,43	42,5	1,46	44,3	1,44	44,6

Так, вначале весенних работ плотность почвы минимальной (и ближе к оптимальной) была при проведении в основную обработку почвы отвальной вспашки на глубину 25-27 см на всех изучаемых горизонтах (0-10, 10-20, 20-30 см) и в целом в пахотном горизонте (0-30 см) – 1,19...1,23 г/см³. Отказ от вспашки, но с проведением глубокого рыхления на ту же глубину (чизелевание на 25-27 см), в наших опытах приводило к росту

плотности почвы на 0,01-0,02 г/см³. Проведение в основную обработку почвы только поверхностного дискового лущения на глубину 8-10 см приводило к росту плотности почвы в пахотном горизонте уже на 0,02-0,04 г/см³. Если же почву оставить без основной обработки под прямой посев (вариант нулевой обработки почвы), то плотность почвы в пахотном горизонте к моменту посева по отношению к контролю (отвальная вспашка на глубину 25-27 см) увеличилась еще на большую величину – на 0,05-0,07 г/см³ и составляла от 1,25 г/см³ (в горизонте 0-10 см) до верхней границы оптимальной плотности для роста и развития культурных растений (почти критических) – 1,30 г/см³ (в горизонте 20-30 см).

Общая пористость, соответственно, имела обратную закономерность. В наших опытах было зафиксировано, что перед посевом подсолнечника общая пористость почвы была максимальной (и ближе к оптимальной) на варианте с проведением в основную обработку почвы отвальной вспашки на глубину 25-27 см на всех изучаемых горизонтах (0-10, 10-20, 20-30 см) и в целом в пахотном горизонте (0-30 см) – от 53,6 до 55,0 %. Замена отвальной вспашки на глубокое рыхление на ту же глубину (чизелевание на 25-27 см) способствовало снижению общей пористости почвы на 0,4-1,0 %. Отказ от глубокой основной обработки почвы в пользу поверхностной (дисковое лущения на глубину 8-10 см) привело к снижению общей пористости почвы в пахотном горизонте уже на 0,9-1,4 %. Переход в системе основной обработки почвы на нулевой вариант (под прямой посев культуры) уменьшил общую пористость почвы в пахотном горизонте на момент посева подсолнечника по отношению к контролю (отвальная вспашка на глубину 25-27 см) на еще большую величину – на 2,0-3,0 % до показателей 50,6 % (в горизонте 20-30 см) и 52,3 % (в горизонте 0-10 см).

Проведение следующего учета в фазу образования корзинки у растений подсолнечника показало общую тенденцию ухудшения показателей плотности и общей пористости почвы на всех вариантах при

сохранении общей тенденции: уменьшение интенсивности основной обработки почвы проводило к ухудшению показателей «плотность почвы» и «пористость почвы». На варианте с проведением в основную обработку почвы отвальной вспашки на глубину 25-27 см в пахотном горизонте (0-30 см) плотность почвы была минимальной и составила 1,25 г/см³. На варианте с проведением глубокого рыхления на ту же глубину (чизелевание на 25-27 см) плотность почвы была выше и составила 1,27 г/см³. На варианте с проведением в основную обработку почвы только поверхностного дискового лущения на глубину 8-10 см плотность почвы в пахотном горизонте составила уже 1,33 г/см³. А на варианте с нулевой обработкой почвы плотность почвы в пахотном горизонте к моменту образования корзинки у подсолнечника была максимальной по опыту и составила 1,36 г/см³.

Перед уборкой подсолнечника (сентябрь) закономерности, установленные во время 1-ого и 2-ого учета, сохранились. Так, наиболее высокая плотность почвы отмечалась на варианте с нулевой обработкой почвы – 1,44 г/см³. На вариантах с чизелеванием и дисковым лущением плотность в среднем составила 1,40 и 1,42 г/см³, соответственно. И наименьшая плотность почвы фиксировалась на варианте с отвальной вспашкой – 1,25 г/см³.

Подсолнечник – одна из самых известных масличных культур, выращиваемых на Кубани. Но, в процессе роста и развития его растения расходуют много влаги и питательных веществ. А в условиях Краснодарского края, где во многих районах явно прослеживается недостаток влаги и на полях, где отсутствует орошение, наибольшую трудность представляет удовлетворение потребностей растений в воде [9].

Наши наблюдения за влажностью и запасами продуктивной влаги в почве показали, что в зависимости от способов основной обработки почвы перед посевом подсолнечника в слое 0-200 см эти показатели были не

одинаковые (таблица 2).

Так, вначале весенних полевых работ запасы продуктивной влаги в почве максимальными были при проведении в основную обработку почвы отвальной вспашки на глубину 25-27 см на всех изучаемых горизонтах (0-100 и 100-200 см) и в целом в горизонте 0-200 см – 247,4 мм. Отказ от вспашки, но с проведением глубокого рыхления на ту же глубину (чизелевание на 25-27 см), в наших опытах обеспечивало накопление примерно такого же запаса продуктивной влаги в почве – 242,1 мм. Проведение в основную обработку почвы только поверхностного дискового лущения на глубину 8-10 см приводило к снижению запасов продуктивной влаги в почве до 230,5 мм. Если же почву оставить без основной обработки под прямой посев (вариант нулевой обработки почвы), то запасы продуктивной влаги в почве к моменту посева подсолнечника по отношению к контролю (отвальная вспашка на глубину 25-27 см) снижались 17,7 мм и составляли 229,7 мм.

Влажность почвы имела те же тенденции – уменьшение интенсивности основной обработки почвы проводило к ухудшению данного показателя. На варианте с проведением в основную обработку почвы отвальной вспашки на глубину 25-27 см в горизонте 0-200 см влажность почвы была максимальной и составила 23,1 %. На варианте с проведением глубокого рыхления на ту же глубину (чизелевание на 25-27 см) влажность почвы была ниже и составила 22,9 %. На варианте с проведением в основную обработку почвы только поверхностного дискового лущения на глубину 8-10 см влажность почвы в горизонте 0-200 см составила уже 22,7 %. А на варианте с нулевой обработкой почвы влажность почвы к моменту посева подсолнечника была минимальной по опыту и составила 22,3 %.

Таблица 2 – Влажность почвы (B_0 , %) и запасы продуктивной влаги (W , мм) в посевах подсолнечника в зависимости от способов основной обработки почвы

Основная обработка почвы	B_0 , %	$W_{пр.}$,мм	B_0 , %	$W_{пр.}$,мм	B_0 , %	$W_{пр.}$, мм
	0-100		100-200		0-200	
перед посевом						
1. Вспашка (контроль)	23,1	119,3	24,6	128,1	23,9	247,4
2. Чизелевание	22,9	116,5	23,9	125,6	23,4	242,1
3. Дисковое лущение	22,7	110,2	23,5	120,3	23,2	230,5
4. Нулевая обработка	22,2	105,2	22,4	124,9	22,3	229,7
фаза образования корзинки						
1. Вспашка (контроль)	18,6	57,4	22,3	86,2	20,5	143,6
2. Чизелевание	18,2	54,4	22,0	80,5	20,1	134,9
3. Дисковое лущение	17,5	44,3	21,6	70,3	19,5	114,6
4. Нулевая обработка	17,2	41,7	19,8	64,3	18,5	106,0
перед уборкой						
1. Вспашка (контроль)	15,4	25,9	16,5	31,6	16,0	57,5
2. Чизелевание	14,4	23,9	17,1	48,0	17,4	71,9
3. Дисковое лущение	14,3	22,8	17,4	48,6	17,5	71,4
4. Нулевая обработка	14,8	28,6	18,5	52,4	17,6	83,0

Проведение следующего учета в фазу образования корзинки у растений подсолнечника показало общую тенденцию ухудшения показателей плотности и общей пористости почвы на всех вариантах при сохранении общей тенденции: уменьшение интенсивности основной обработки почвы проводило к ухудшению показателей «влажность почвы» и «запасы продуктивной влаги».

Максимальное количество доступной влаги было на вариантах с глубокой основной обработкой почвы, соответственно, 134,9 и 143,6 мм при проведении в основную обработку почвы чизелевания и отвальной вспашки на глубину 25-27 см. Поверхностные основные обработки почвы

(дисковое лушение на глубину 8-10 см) или их отсутствие (нулевая обработка) способствовали накоплению меньших запасов продуктивной влаги в слое почвы 0-200 см – 114,6 и 106,0 мм, соответственно.

В отношении показателя «влажность почвы» мы наблюдали те же закономерности. Максимальная влажность почвы была на вариантах с глубокой основной обработкой почвы, соответственно, 18,2 и 18,6 % при проведении в основную обработку почвы чизелевания и отвальной вспашки на глубину 25-27 см. Поверхностные основные обработки почвы (дисковое лушение на глубину 8-10 см) или их отсутствие (нулевая обработка) способствовали уменьшению влажности почвы до показателей 17,5 и 17,2 %, соответственно.

Перед уборкой подсолнечника (сентябрь) закономерности, установленные во время 1-ого (перед посевом) и 2-ого (фаза образования корзинки у подсолнечника) учетов, резко изменились. Так, наиболее высокие влажность почвы и запасы продуктивной влаги отмечались нами на варианте с нулевой обработкой почвы – 17,6 % и 83,0 мм, соответственно. На варианте с поверхностной основной обработкой почвы (дисковое лушение) данные показатели были на уровне 17,5 % и 71,4 мм, а на варианте с глубокой обработкой почвы без оборота пласта (чизелеванием) – 17,4 % и 71,5 мм. И наименьшая влажность почвы и запасы продуктивной влаги фиксировались нами на варианте с отвальной вспашкой – 16,0 % и 57,5 мм.

Выводы

Таким образом, на основании проведенных исследований выявлена общая тенденция ухудшения агрофизических показателей почвы в течение всего вегетационного периода развития подсолнечника и при уменьшении интенсивности основной обработки почвы в технологии его возделывания. Так, плотность почвы была минимальной, а общая пористость и влажность

почвы, а также запасы продуктивной влаги были максимальными при проведении в основную обработку почвы отвальной вспашки на глубину 25-27 см. Отказ от вспашки, но с проведением глубокого рыхления на ту же глубину (чизелевание на 25-27 см) несколько ухудшал данные показатели. Проведение в основную обработку почвы только поверхностного дискового лущения на глубину 8-10 см приводило к еще большему ухудшению данных показателей. И на последнем месте был вариант, где почву оставляли без основной обработки под прямой посев культуры (вариант нулевой обработки почвы).

И только перед уборкой подсолнечника (сентябрь) нулевая обработка почвы обеспечила наиболее высокие показатели влажности почвы и запасов продуктивной влаги.

Библиографический список

1. Данилова, А. А. Влияние минимализации основной обработки на показатели биологической активности чернозема выщелоченного Приобья / А. А. Данилова // Тез. Докл. 8 съезда почвоведов. – Новосибирск, 1989. – С. 281.

2. 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.

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

4. 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.

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

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

7. 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.

8. 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 Кубанского государственного аграрного университета. – 2018. – № 74. – С. 107-112.

9. Нецадим, Н. Н. Урожайность зерна озимого ячменя с применением различных технологий выращивания / Н. Н. Нецадим, О. Е. Пацека, В. А. Калашников // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: кубгау, 2018. – № 137. – С. 106-122.

10. Прохода, В. И. Влияние способов основной обработки почвы на агрегатный состав в условиях зоны неустойчивого увлажнения на чернозёме обыкновенном / В. И. Прохода, А. И. Тивиков, И. А. Вольтерс, Р. В. Кравченко, О. В. Тронева // Состояние и перспективы развития агропромышленного комплекса ЮФО : мат. 73-й науч. Практ. Конф. / стгау – Ставрополь, 2009. – С. 227-230.

11. Прохода, В. И. Влияние способов основной обработки на содержание водопрочных агрегатов почвы в условиях зоны неустойчивого увлажнения на чернозёме обыкновенном / В. И. Прохода, А. И. Тивиков, Р. В. Кравченко // Состояние и перспективы развития агропромышленного комплекса ЮФО : мат. 73-й науч. Практ. Конф. / стгау – Ставрополь, 2009. – С. 225-227.

12. Тарасенко, Б. И. Повышение плодородия почвы Кубани / Б. И. Тарасенко. – Краснодар, 1971. – 173 с.

13. Чуданов, И. А. Лигастаева Л.Ф. Минимализация обработки черноземов / И. А. Чуданов, Л. Ф. Лигастаева // Земледелие, 2001. – №4.

14. Шептухов, В. Н. Земледелие и растениеводство / В. Н. Шептухов, Л. А. Ушакова. – М.: ГУЗ, 2005. – 377 с.

References

1. Danilova, A. A. Vliyanie minimalizacii osnovnoj obrabotki na pokazateli biologicheskoy aktivnosti chernozema vy`shhelochennogo Priob`ya / A. A. Danilova // Tez. Dokl. 8 s`ezda pochvedov. – Novosibirsk, 1989. – S. 281.

2. Kravchenko, R. V. Pochvozashhitnaya obrabotka pochvy` pri vozdeley`vanii kukuruzy` na vy`shhelochenny`x chernozyomax / R. V. Kravchenko, V. I. Proxoda // Prilozhenie k zhurnalu «Plodorodie», 2007. – № 3 – S. 58-59.

3. Kravchenko, R. V. Osnovny`e pochvosberegayushhie obrabotki pochvy` pod kukuruзу / R. V. Kravchenko // Agrarnaya nauka, 2007. – № 6. – S. 9-10.

4. Kravchenko, R. V. Primenenie gerbicidev na fone minimalizacii osnovnoj obrabotki pochvy` pri vozdeley`vanii kukuruзы` na zerno / R. V. Kravchenko, V. I. Proxoda // Zemledelie, 2008. – № 8. – S. 41-42.

5. Kravchenko, R. V. Agrobiologicheskoe obosnovanie polucheniya stabil`ny`x urozhaev zerna kukuruзы` v usloviyax stepnoj zony` Central`nogo Predkavkaz`ya : monografiya / R. V. Kravchenko. – Stavropol`, 2010. – 208 s.

6. Kravchenko, R. V. Vliyanie sposobov osnovnoj obrabotki pochvy` na produktivnost` gibrinov kukuruзы` / R. V. Kravchenko, O. V. Troneva // Zemledelie, 2011. – № 7. – S. 27-28.

7. Kravchenko, R. V. E`ffektivnost` minimalizacii osnovnoj obrabotki pochvy` na razlichny`x gerbicidevny`x fonax pri vozdeley`vanii kukuruзы` / R. V. Kravchenko // Politematicheskij setevoy e`lektronny`j nauchny`j zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchny`j zhurnal kubgau) [E`lektronny`j resurs]. – Krasnodar: kubgau, 2012. – № 82. – S. 1153-1167.

8. Najdenov, A. S. Vliyanie osnovnoj obrabotki na fizicheskie svoystva pochvy` i produktivnost` ozimoy pshenicy po predshestvenniku soya / A. S. Najdenov, V. P. Matvienko,

S. S. Terexova, O. A. Kuz`minov // Trudy` Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2018. – № 74. – S. 107-112.

9. Neshhadim, N. N. Urozhajnost` zerna ozimogo yachmenya s primeneniem razlichny`x tehnologij vy`rashhivaniya / N. N. Neshhadim, O. E. Paceka, V. A. Kalashnikov // Politematicheskij setевой e`lektronny`j nauchny`j zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchny`j zhurnal kubgau) [E`lektronny`j resurs]. – Krasnodar: kubgau, 2018. – № 137. – S. 106-122.

10. Proxoda, V. I. Vliyanie sposobov osnovnoj obrabotki pochvy` na agregatny`j sostav v usloviyax zony` neustojchivogo uvlazhneniya na chernozyome oby`knoennom / V. I. Proxoda, A. I. Tivikov, I. A. Vol`ters, R. V. Kravchenko, O. V. Troneva // Sostoyanie i perspektivy` razvitiya agropromy`shlennogo kompleksa YuFO : mat. 73-j nauch. Prakt. Konf. / stgau – Stavropol`, 2009. – S. 227-230.

11. Proxoda, V. I. Vliyanie sposobov osnovnoj obrabotki na sodержanie vodoprochny`x agregatov pochvy` v usloviyax zony` neustojchivogo uvlazhneniya na chernozyome oby`knoennom / V. I. Proxoda, A. I. Tivikov, R. V. Kravchenko // Sostoyanie i perspektivy` razvitiya agropromy`shlennogo kompleksa YuFO : mat. 73-j nauch. Prakt. Konf. / stgau – Stavropol`, 2009. – S. 225-227.

12. Tarasenko, B. I. Povy`shenie plodorodiya pochvy` Kubani / B. I. Tarasenko. – Krasnodar, 1971. – 173 s.

13. Chudanov, I. A. Ligastaeva L.F. Minimalizaciya obrabotki chernozemov / I. A. Chudanov, L. F. Ligastaeva // Zemledelie, 2001. – №4.

14. Sheptuxov, V. N. Zemledelie i rastenievodstvo / V. N. Sheptuxov, L. A. Ushakova. – M.: GUZ, 2005. – 377 s.