

УДК 631.445.4:631.8

ББК 40.3

Ч-90

Чумаченко Юрий Алексеевич, кандидат биологических наук, доцент, старший научный сотрудник кафедры технологии производства сельскохозяйственной продукции ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет»; тел.: 8(903)4654357; e-mail: ychumachenko73@mail.ru;

Мамсиров Нурбий Ильясович, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий кафедрой технологии производства сельскохозяйственной продукции ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет»; тел.: 8(918)2232325; e-mail: nur.urup@mail.ru;

Шхапацев Аслан Капланович, кандидат сельскохозяйственных наук, декан факультета аграрных технологий ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет»; тел.: 8(928)6620607; e-mail: 6620607-11@mail.ru

ВЛИЯНИЕ АГРОФИЗИЧЕСКИХ И АГРОХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СЛИТЫХ И ВЫЩЕЛОЧЕННЫХ ЧЕРНОЗЕМОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР*

(рецензирована)

В статье приводятся результаты оценки состояния агрофизических и агрохимических свойств слитого и выщелоченного чернозема и определение наиболее перспективных культур для выращивания на данных подтипах почв. Выявлено, что черноземы выщелоченные, являются наиболее оптимальными почвами Республики Адыгеи, для возделывания полевых культур. Они обладают большой мощностью гумусового слоя, рыхлым и слабоуплотненным сложением по профилю, благоприятным соотношением всех видов порозности и поглощенных оснований, доступностью основных элементов питания, оптимальной реакцией среды, что делает возможным возделывать на данных почвах большинство сельскохозяйственных культур.

Ключевые слова: *слитой чернозем, выщелоченный чернозем, агрофизические свойства, агрохимические свойства, плодородие, полевые культуры*

Chumachenko Yuriy Alexeevich, Candidate of Biology, an associate professor, a senior researcher of the Department of Agricultural Production Technology of FSBEI HE "Maikop State Technological University"; tel.: 8 (903) 4654357; e-mail: ychumachenko73@mail.ru;

Mamsirov Nurbiy Ilyasovich, Doctor of Agricultural Sciences, an associate professor, head of the Department of Agricultural Production Technology of FSBEI HE «Maikop State Technological University»; a chief research worker of the Farming Agriculture Department of the Adygh Scientific and Research Institute of Agriculture; e-mail: nur.urup@mail.ru, tel.: 8 (918) 2232325;

* Исследования выполнены в рамках Госзадания 2017-2019 гг. по теме «Теория и принципы разработки современных агротехнологий по сохранению и воспроизводству почвенного плодородия, эффективного использования природно-ресурсного потенциала агроландшафтов при производстве органической сельскохозяйственной продукции». № гос. рег. АААА-А 17-117030110085-9 ГЗ 1-17.

Shkhatsev Aslan Kaplanovich, Candidate of Agricultural Sciences, Dean of the Faculty of Agrarian Technologies, FSBEI HE "Maikop State Technological University"; tel.: 8 (928) 6620607; e-mail: 6620607-11@mail.ru

INFLUENCE OF AGROPHYSICAL AND AGROCHEMICAL PROPERTIES OF FUSED AND LEACHED CHERNOZEMES ON THE YIELD OF AGRICULTURAL CROPS*

(reviewed)

The article presents the results of an assessment of the state of agrophysical and agrochemical properties of fused and leached chernozems and determination of the most promising crops for cultivation on these soil subtypes. It has been revealed that the leached chernozems are the most optimal soils of the Republic of Adygea for the cultivation of field crops. They have a large thickness of the humus layer, a loose and slightly densified composition along the profile, a favorable ratio of all types of porosity and absorbed bases, accessibility of basic nutrients, optimal reaction of the medium, which makes it possible to cultivate most of the crops on these soils.

Key words: *fused black earth, leached chernozem, agrophysical properties, agrochemical properties, fertility, field crops.*

Почвенные ресурсы равнинной части Республики Адыгеи представлены различными видами почв, но основными агрономически актуальными, являются слитые и выщелоченные черноземы. Эти подтипы черноземов формируются на лессовидной материнской породе. В последние годы наблюдается интенсивный процесс слитизации, что негативно сказывается на агрофизические свойства черноземов и, как следствие, на урожайность сельскохозяйственных культур, выращиваемых на данных подтипах почв [3, 5, 7].

Основная цель исследования заключалась в сравнении агрофизических и агрохимических свойств слитого и выщелоченного черноземов и определение наиболее перспективных полевых культур для выращивания на данных подтипах почв.

Для решения поставленной цели, на поле с подсолнечником были заложены почвенные разрезы слитого чернозема на территории ФГБНУ «Адыгейский НИИСХ» и на поле с кукурузой – чернозема выщелоченного, на территории сельхозартели «Радуга» Гиагинского района. В исследованиях изучался наиболее агрономически ценный верхний корнеобитаемый слой почвы, поэтому почвенные образцы для анализов брались по 10 см на глубину до 50 см.

Для сравнительной оценки двух подтипов почв проводился ряд исследований, где определяли такие агрофизические свойства, как: плотность почвенного профиля, плотность твердой фазы почвы, пористость, влажность, структурно-агрегатный состав; агрохимические свойства почвы как: гумус по Тюрину, запас гумуса, гидролитическую кислотность, рН водный и содержание основных элементов питания [1, 2, 4]. Лабораторные исследования проводились в научной лаборатории кафедры технологии

* The research was carried out within the framework of the State Program of 2017-2019-s on the topic "Theory and principles of the development of modern agrotechnologies for the conservation and reproduction of soil fertility, effective use of the natural resource potential of agrolandscapes in the production of organic agricultural products". No. of state. reg. AAAA-A 17-117030110085-9 GZ 1 - 17

производства сельскохозяйственной продукции «Современные агротехнологии и мониторинг плодородия почв».

Анализ результатов проведенных исследований позволил выявить, что слитые черноземы отличаются высокой плотностью гумусового горизонта, начиная с глубины 10 см. В этом отношении у выщелоченного чернозема плотность значительно ниже, и не наблюдается резкого уплотнения вниз по профилю (табл. 1).

Тем не менее, плотность твердой фазы у выщелоченного чернозема выше, что можно объяснить различием минералогического состава исследуемых почв. Однако при расчете пористости гумусового горизонта исследуемых почв, она оказалась выше у выщелоченных черноземов, в то время как у слитого на глубине ниже 10 см наблюдается резкое снижение пористости, что негативно сказывается на выращивании культур с глубоко-проникающей корневой системой.

При анализе структурно-агрегатного состава исследуемых почв можно утверждать, что у слитого чернозема только на глубине 0-10 см содержание агрономически ценных агрегатов высокое и составляет 79%, с резким их уменьшением вниз по профилю, не превышая уже в слое 10-20 см 23%. Тогда как, у выщелоченного чернозема количество агрономически ценных агрегатов в слое до 50 см высокое и составляет от 40 до 52% (табл. 2).

Таблица 1 – Характеристика агрофизических свойств исследуемых почв

Глубина взятия образца, см	Влажность, %	Плотность, г/см ³	Плотность твердой фазы почвы, г/см ³	Пористость, %
Слитой чернозем				
0-10	20,8	1,38	2,41	42,7
10-20	24,2	1,47	2,35	37,4
20-30	25,5	1,81	2,30	21,3
30-40	28,1	1,87	2,33	19,7
40-50	26,5	1,99	2,35	15,3
Выщелоченный чернозем				
0-10	-	1,28	2,63	51,4
10-20	-	1,30	2,71	52,1
20-30	-	1,30	2,71	52,0
30-40	-	1,32	2,69	51,0
40-50	-	1,34	2,72	50,8

При анализе агрохимических свойств рассматриваемых черноземов можно сделать следующие выводы (табл. 3).

Таблица 2 – Структурно-агрегатный состав исследуемых почв

Глубина, см	Содержание агрегатов (%) размером (мм)								
	>10	7-10	5-7	3-5	2-3	1-2	0,5-1	0,25-0,5	<0,25
Слитой чернозем									
0-10	18,1	15,1	12,0	17,6	11,4	12,9	6,6	3,5	2,8
10-20	76,2	6,6	3,5	4,2	2,4	3,1	1,9	1,2	0,8
20-30	78,1	8,0	4,7	4,6	1,8	1,7	0,8	0,4	0,3

30-40	81,2	5,8	3,6	4,1	2,0	1,9	0,9	0,4	0,2
40-50	83,1	5,1	2,5	3,8	1,8	1,6	0,7	0,4	0,3
Выщелоченный чернозем									
0-10	46,0	12,6	9,9	12,4	6,5	5,1	3,0	2,6	1,9
10-20	52,1	9,7	9,9	11,1	5,3	4,8	2,7	2,7	1,7
20-30	49,0	14,7	11,2	9,9	5,7	4,3	2,3	1,7	1,2
30-40	58,7	10,7	7,8	9,0	4,3	3,8	2,3	2,2	1,2
40-50	62,7	9,4	8,0	8,7	4,1	3,3	1,7	1,2	0,9

У слитого чернозема содержание гумуса в пахотном горизонте составляет около 5,5%, с плавным уменьшением с глубиной, а запас гумуса на глубине 0-50 см составляет 408,7 т/га. У выщелоченного чернозема содержание гумуса несколько ниже и составляет в среднем – 4,5 %, соответственно и запас гумуса так же ниже – 286,2 т/га. Но в виду сильного уплотнения слитых черноземов доступность для растений, содержащихся в почве гумусовых веществ, плохая.

Величина рН в корнеобитаемом слое исследуемых почв составляет 6,1-6,6, т.е. близка к нейтральной и благоприятна для возделывания всех районированных сельскохозяйственных культур. Значение гидролитической кислотности у обоих типов почв почти не отличается.

Таблица 3 – Характеристика агрохимических свойств исследуемых почв

Глубина взятия образца, см	Гумус, %	Запас гумуса, т/га	рН водный	Гидролитическая кислотность, мг-экв. на 100 г почвы	NO ₃ ⁻	P ₂ O ₅	K ₂ O
					мг/кг на 100 г почвы		
Слитой чернозем							
0-10	5,9	81,4	6,1	4,3	1,5	26,0	459
10-20	5,4	79,4	6,1	5,3	1,1	25,7	370
20-30	5,3	95,9	6,1	4,5	1,1	19,4	308
30-40	4,3	80,4	6,3	3,1	1,3	9,4	283
40-50	3,6	71,6	6,6	2,5	1,3	4,3	265
Выщелоченный чернозем							
0-10	4,6	58,9	6,6	3,8	1,9	31,1	482
10-20	4,6	59,8	6,6	4,6	2,0	30,9	395
20-30	4,4	57,2	6,5	3,9	1,4	24,1	325
30-40	4,2	55,4	6,5	2,4	1,2	13,8	302
40-50	4,1	54,9	6,7	2,0	1,3	9,3	278

При оценке содержания в почвах основных элементов питания (NPK) получились следующие результаты. В выщелоченном черноземе содержание гидролизуемого азота колеблется от 1,2 до 2,0 мг/кг, что по уровню содержания является очень низким; содержание подвижного фосфора и обменного калия в почве можно отнести к среднему уровню. У слитого чернозема содержание макроэлементов несколько ниже.

Таким образом, слитые черноземные имеют неблагоприятную среду для биологических компонентов почвы из-за негативных физических и водно-физических характеристик, что обусловлено залеганием с глубины 10-20 см слитого горизонта, который характеризуется сильным уплотнением, низкой общей порозностью, низким содержанием агрономически ценных агрегатов и низкой скважностью аэрации, высоким содержанием недоступной растениям влаги, низкой фильтрацией воды. Ограничивает плодородие слитого чернозема явление слитости: набухание и усадка, намокание во влажные периоды и сильное иссушение при отсутствии осадков.

Плодородие для полевых культур у слитых черноземов всего 40-65 баллов, несмотря на высокие запасы элементов питания и гумуса. Эта особенность делает слитые черноземы неблагоприятными для выращивания озимых культур, садов и виноградников, однако благоприятны для выращивания табака и люцерны. Не реагирует на слитость и кукуруза. Периодическая разноглубинная обработка почвы, посев многолетних трав, внесение повышенных доз органических удобрений будут способствовать повышению плодородия [4]. В отличие от слитого чернозема выщелоченные черноземы для большинства культур имеют плодородие 95-100 баллов и являются наиболее потенциально плодородными для озимых культур, кукурузы, подсолнечника, сахарной свеклы [6]. Не возделываются на выщелоченных черноземах табак, гречиха, преступно их использовать в рисовых системах, заведомо обрекая черноземы на безвозвратную деградацию.

Исходя из вышесказанного можно аргументировать, что черноземы выщелоченные являются лучшими почвами Республики Адыгеи, т.к. обладают благоприятными агрофизическими и агрохимическими свойствами – большая мощность гумусового слоя, рыхлое и слабоуплотненное сложение по профилю, благоприятное соотношение всех видов порозности и поглощенных оснований, доступность основных элементов питания, оптимальная реакция среды делает возможным возделывать на данных почвах большинство сельскохозяйственных культур.

Литература:

1. Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв. Москва: МГУ, 1970. 488 с.
2. Вадюнина А.Ф., Корчагина З.А. Методы исследования физических свойств почв и грунтов. Москва, 1961. 345 с.
3. Вальков В.Ф., Казеев К.Ш., Колесников С.И. Почвы юга России. Ростов-на-Дону: Эверест, 2008. 276 с.
4. Девтерова Н.И., Мамсиров Н.И. Сохранение плодородия почв в Адыгее // Земледелие. 2015. № 1. С. 22-24.
5. Елисеева Н.В. Слитые почвы Западного Предкавказья и их использование под многолетние насаждения: дис. ... канд. биолог. наук. Ростов-на-Дону, 1980. 120 с.
6. Мамсиров Н.И. Агрофизические параметры слитого чернозема при разных способах его обработки // Новые технологии. 2015. Вып. 2. С. 198-202.
7. Чумаченко Ю.А. Комплексная оценка экологического потенциала почвенного покрова Республики Адыгея: материалы IV съезда Докучаевского общества почвоведов. Москва, 2004. С. 264.

Literature:

1. Arinushkina E.V. *Guidelines for the chemical analysis of soils*. Moscow: Moscow State University, 1970. 488 p.
2. Vadyunina A.F., Korchagina Z.A. *Methods for studying physical properties of soils and grounds*. Moscow, 1961. 345 p.
3. Valkov V.F., Kazeev K.Sh., Kolesnikov S.I. *Soils of the south of Russia*. Rostov-on-Don: Everest, 2008. 276 p.
4. Devterova N.I., Mamsirov N.I. *Preservation of Soil Fertility in Adygea // Agriculture*. 2015. № 1. P. 22-24.
5. Eliseeva N.V. *Fused soils of the Western Ciscaucasia and their use under perennial plantations: dis. ... Cand. of Biology*. Rostov-on-Don, 1980. 120 p.
6. Mamsirov N.I. *Agrophysical parameters of fused chernozem with different methods of its processing // New technologies*. 2015. Vol. 2. P. 198-202.
7. Chumachenko Yu.A. *Complex assessment of the ecological potential of the soil cover of the Republic of Adygea: materials of the IV Congress of the Dokuchaev Soil Science Society*. Moscow, 2004. P. 264.