

4. Kashirskaya N.Ya., Cukanova E.M., Kochkina A.M. Primenenie preparatov iz gruppy immuno- i rostoregulyatorov v zashchite yabloni ot parshi // Plodovodstvo i yagodovodstvo Rossii. 2017. T. 48 (2). S. 144–147.
5. Kuharchik N.V., Kastrickaya M.S., Semenas S.E., i dr. Razmnozhenie plodovyh rastenij v kul'ture in vitro / Pod obshch. red. N.V. Kuharchik. Minsk: Belaruskaya navuka. 2016. 208 s.
6. Macneva O.V., Tashmatova L.V. Klonal'noe mikrorazmnozhenie zemlyaniki — perspektivnyj metod sovremennogo pitomnikovodstva (obzor) // Sovremennoe sadovodstvo. 2019. № 4. S. 113–119. <https://doi.org/10.24411/2312-6701-2019-10411>
7. Macneva O.V., Tashmatova L.V., Hromova T.M. Biotekhnologicheskie priemy optimizacii mikroklonal'nogo razmnozheniya i adaptacii genotipov zemlyaniki sadovoj (Fragaria × ananassa Duch.) (metodicheskie rekomendacii). Orel. VNIISPK. 2021. 24 s.
8. Prusakova L.D., Malevannaya N.N., Belopuhov S.N., Vaku-lenko V.V. Regulyatory rosta rastenij s antistressovymi i immuno-protektornymi svojstvami // Agrohimiya. 2005. № 11. S. 76–86.
9. Napova S.A., Mal'cev D.E. Effektivnoe ispol'zovanie regulyatorov rosta pri kul'tivirovanii remontantnyh i obychnyh sortov zemlyaniki v Yaroslavskoj oblasti // Plodovodstvo i yagodovodstvo Rossii. 2012. T. 30. S. 119–128.
10. Bulgari R., Franzoni G., Ferrante A. Biostimulants Application in Horticultural Crops under Abiotic Stress Conditions // Agronomy. 2019. Vol. 9. P. 306. <https://doi.org/10.3390/agronomy9060306> www.mdpi.com/journal/agronomy
11. Dewir Y.H., Al-Ali A.M., Al-Obeed R.S. et al. Biological Acclimatization of Micropropagated Al-Taif Rose (Rosa damascena f. trigintipetala (Diek) R. Keller) Plants Using Arbuscular Mycorrhizal Fungi Rhizophagus fasciculatus // Horticulturae. 2024. Vol. 10. P. 1120. <https://doi.org/10.3390/horticulturae10101120>
12. El Bakouri Z. E., Meziani R., Mazri M.A. et al. Production cost of tissue cultured date palm cv. Mejhoul in Morocco: a 10 year based agribusiness study // Plant Cell, Tissue and Organ Culture (PCTOC). 2023. Vol. 152. P. 405–416. <https://doi.org/10.1007/s11240-022-02417-y>
13. Grzelak M., Pacholczak A., Nowakowska K. The effect of several growth regulators and biostimulants on biochemical and physiological changes in acclimation of micropropagated Echinacea purpurea Moench. 'Raspberry Trufe' // Plant Cell, Tissue and Organ Culture (PCTOC). 2024. Vol. 159. No. 22. P. 1–17. <https://doi.org/10.1007/s11240-024-02869-4>
14. Krakhmaleva I.L., Molkanova O.I., Orlova N.D. et al. In Vitro Morpho-Anatomical and Regeneration Features of Cultivars of Actinidia kolomikta (Maxim.) Maxim. // Horticulturae. 2024. Vol. 10. P. 1335. <https://doi.org/10.3390/horticulturae1012133>
15. Kumar D., Mahadev M., Sanjeev S. et al. Tissue Culture Approaches to Strawberries Improvement // Agriculture & Food: E-Newsletter. 2024. Vol. 06. I. 08. P. 362–368. <https://www.researchgate.net/publication/384241244>
16. Mukherjee E., Gantait S. Strawberry biotechnology: A review on progress over past 10 years // Scientia Horticulturae. 2024. Vol. 4. No. 1. P. 113618. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2024.113618>
17. Samarskaya V.O., Malaeva E.V., Postnova M.V. Aspects of clonal micropropagation and conservation of plants in vitro // Natural Systems and Resources. 2019. Vol. 9. No. 3. PP. 13–22. <https://doi.org/10.15688/nsr.jvolsu.2019.3.2>
18. Sharma N., Kumar N., James J. et al. Strategies for successful acclimatization and hardening of in vitro regenerated plants: Challenges and innovations in micropropagation techniques // Plant Science Today (Early Access). 2023. <https://doi.org/10.14719/pst.2376>
19. Soppelsa S., Kelderer M., Casera C. et al. Foliar Applications of Biostimulants Promote Growth, Yield and Fruit Quality of Strawberry Plants Grown under Nutrient Limitation // Agronomy. 2019. Vol. 9. P. 483. <https://doi.org/10.3390/agronomy9090483>
20. Zydlik P., Zydlik Z., Kafkas N.E. The Effect of the Foliar Application of Biostimulants in a Strawberry Field Plantation on the Yield and Quality of Fruit, and on the Content of Health-Beneficial Substances // Agronomy. 2024. Vol. 14. P. 1786. <https://doi.org/10.3390/agronomy1408178>

Поступила в редакцию 30.01.2025

Принята к публикации 13.02.2025

УДК 631.816.23:631.431:631.582

DOI: 10.31857/S2500208225020085, EDN: HUQWIW

СУММАРНАЯ И НЕОТЧУЖДАЕМАЯ ИЗ ПОЧВЫ ФИТОМАССА ПОЖНИВНОГО ЕСТЕСТВЕННОГО ФИТОЦЕНОЗА (ПЕФ) ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ПРИЕМАХ ВЫРАЩИВАНИЯ И СПОСОБАХ ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ЗАПАДНОМ ПРИКАСПИИ

Абзагир Абдурагимович Гусейнов, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М. Джамбулатова», г. Махачкала, Республика Дагестан, Россия
E-mail: arsmurat@yandex.ru

Аннотация. Работа выполнена в ООО «Вымпел-2002» Хасавюртовского района Республики Дагестан на лугово-каштановой тяжелосуглинистой почве, содержащей 2,77% гумуса, 32,8 – K_2O , 2,21 мг/100 г – P_2O_5 и плотностью 1,24 г/см³, наименьшей влагоемкостью слоя 0–0,6 м – 29,5%. Исследована продолжительность вегетационного периода пожнивного естественного фитоценоза (ПЕФ), урожайность зеленой массы, ее продуктивность и доля неотчуждаемой части фитомассы в зависимости от приема выращивания и способа использования. За три месяца формирования ПЕФ после уборки урожая озимой пшеницы можно получить два укоса зеленой массы в фазе молочной спелости семян злаковых компонентов за 31–35 суток каждый. Срок наступления укосной спелости в три раза меньше, чем у наиболее распространенных сеянных пожнивных культур (кукуруза, сахарное сорго), у которых она отмечается на 100–110 дн. после посева. Урожайность надземной и подземной зеленой массы ПЕФ при оптимальном приеме повышения продуктивности и способе использования составляет 26,9 т/га зеленой массы. Доля неотчуждаемых из почвы поукосных и корневых остатков из общего количества ПЕФ по вариантам опыта в среднем за годы исследований – 19,6–20,8%.

Ключевые слова: Республика Дагестан, пожнивной естественный фитоценоз (ПЕФ), неотчуждаемая фитомасса, укос, пожнивная культура, фаза развития, поукосные и корневые остатки, урожайность

TOTAL AND UNALIENABLE SOIL PHYTOMASS OF THE POST-HARVEST NATURAL PHYTOCENOSIS (PNP) WITH VARIOUS CULTIVATION METHODS AND WAYS OF USING IT IN THE WESTERN CASPIAN REGION

A.A. Guseynov, *PhD in Agricultural Sciences, Associate Professor*

Dagestan State Agrarian University named after M.M. Dzhambulatov, Makhachkala, Republic of Dagestan, Russia

E-mail: arsmurat@yandex.ru

Abstract. *The work was carried out in Vympel-2002 LLC, Khasavyurt district of the Republic, on meadow-chestnut heavy loamy soil containing 2.77% humus, 32.8 K₂O, 2.21 mg/100 g P₂O₅ and a density of 1.24 g/cm³, the lowest moisture capacity of the 0–0.6 m layer of 29.5%. The duration of the vegetation period of the post-harvest natural phytocenosis (PHP), the yield of green mass, its productivity and the proportion of the inalienable part of the phytomass were studied depending on the cultivation technique and the method of using its phytomass. During three months of PHP formation after harvesting winter wheat, two mowings of green mass in the milky ripeness phase of cereal component seeds can be obtained for 31–35 days each. The period of onset of its mowing maturity is three times less than that of the most common sown stubble crops – corn, sweet sorghum, – for which it occurs 100–110 days after sowing. The yield of aboveground and underground green mass of PEF with the optimal method of increasing productivity and the method of using phytomass is 26.9 t/ha of green mass. The share of inalienable from the soil mowing and root residues in the total mass of PEF according to the experimental variants on average over the years of research is 19.6–20.8%.*

Keywords: *Republic of Dagestan, stubble natural phytocenosis (PEF), inalienable phytomass, mowing, stubble crop, development phase, mowing and root residues, yield*

Результаты исследований по возможности получения урожая ПЕФ после уборки озимых культур в орошаемых районах Западного Прикаспия приведены в нескольких научных публикациях. [4, 5] Пшеница в этих условиях созревает на зерно в III декаде июня – начале июля, ячмень еще раньше – во II...III декадах июня. Оптимальный срок посева озимой пшеницы – III декада сентября ... II декада октября. Продолжительность пожнивного периода между уборкой и повторным посевом этой культуры превышает 100 сут., если после зернового предшественника размещается кукуруза или другая яровая культура, то время с температурой воздуха выше 5°C составляет 275...280 сут. [3] Этот срок сопоставим с продолжительностью всего вегетационного периода в ЦЧО и более северных регионах страны.

На поживный период между уборкой и повторным посевом озимой пшеницы приходится 60,7...62,4% положительных температур воздуха от суммарного количества за год (4112...4211°C), 55,1...63,7% активных температур воздуха выше 10°C (3671...3770°C) и 32,2...37,0% фотосинтетически активной радиации (ФАР) (50,0...51,2 ккал/см²). [4]

В опубликованных работах наиболее эффективный способ применения гидротермических и энергетических ресурсов региона и интенсивного использования пашни в орошаемых районах Западного Прикаспия – формирование в поживный период фитомассы сорно-полевой растительности (естественный фитоценоз) из-за проведения полива сразу же после уборки урожая озимой пшеницы. [1, 2, 4] Авторы в своих исследованиях получали по 15...16 т/га зеленой массы до повторного посева этой культуры.

Когда после озимой пшеницы следующей культурой севооборота была кукуруза, урожайность надземной и подземной массы ПЕФ за два укоса составила 21,9 т/га. [5–7] Но не уточняется применение скошенной зеленой массы первого и второго укосов ПЕФ.

Цель работы – изучить процесс накопления фитомассы ПЕФ в почве при различных приемах выращивания и способах использования в Западном Прикаспии.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Работа выполнена в ООО «Вымпел-2002» Хасавюртовского района Республики Дагестана на лугово-каштановой тяжелосуглинистой почве, содержащей 2,77% гумуса, 32,8 – K₂O, 2,21 мг/100 г – P₂O₅ и плотностью 1,24 г/см³, наименьшей влагоемкостью слоя 0...0,6 м – 29,5%.

Варианты полевого эксперимента: 1) первый и второй укосы ПЕФ на зеленый корм; 2) первый укос ПЕФ на зеленый корм, второй – на зеленое удобрение, измельчение и заделка фитомассы тяжелыми дисковыми боронами БДТ-3 перед запашкой плугом ПЛН-4-35; 3) первый укос ПЕФ на зеленое удобрение, измельчение и разброс по делянке, второй – на зеленое удобрение, измельчение и заделка фитомассы тяжелыми дисковыми боронами БДТ-3 перед запашкой ПЛН-4-35; 4) первый укос ПЕФ на зеленое удобрение, измельчение и заделка фитомассы БДТ-3, второй – на зеленое удобрение, измельчение и заделка БДТ-3 перед запашкой ПЛН-4-35.

Площадь учетной делянки – 100 м², повторность – четырехкратная, расположение делянок рендомизированное.

Учет урожая ПЕФ осуществляли согласно «Методическим указаниям по проведению полевых опытов с кормовыми культурами по пробному снопам при каждом укосе. Математическая обработка урожайных данных и регрессионный анализ показателей продуктивности проводили по Б.А. Доспехову.

РЕЗУЛЬТАТЫ

За три месяца формирования ПЕФ после уборки урожая озимой пшеницы можно получить два укоса зеленой массы в фазе молочной спелости семян злаковых компонентов. Если после уборки фитомассы поле намечается отвести под озимую пшеницу (или другую озимую культуру), то рекомендуют подготовку почвы начинать после первого укоса. [1, 2, 4] Если

размещать после нее яровую культуру, эффективнее убрать два укоса фитомассы. [5–7] Во всех случаях уборку ПЕФ авторы предлагают проводить в фазе молочной спелости семян мятликовых (злаковых) растений.

Мы установили, что вегетационный период одного укоса естественного фитоценоза до наступления фазы молочной спелости семян доминирующего вида колеблется от 31 до 35 сут., в зависимости от условий года (см. таблицу).

Такая продолжительность укосной спелости ПЕФ в среднем в три раза меньше, чем у наиболее распространенных пожнивных культур (кукуруза, сахарное сорго), укосная спелость которых наступает на 100...110 день после посева. Для подготовки почвы и посева требуется не менее недели, месяц растения пребывают в фазе трех-пяти листьев, до наступления молочной спелости проходит еще 50...60 дн. В случае с ПЕФ большинство малолетних растений находятся в фазе всходов еще до уборки озимой пшеницы. После полива фаза молочной спелости семян мятликовых трав наступает в ранние сроки (конец июля – I декада августа), второй укос можно проводить в этой фазе доминирующих видов сорно-полевой растительности еще через месяц. Это ценное преимущество ПЕФ, по сравнению с сеянными пожнивными культурами, которое позволяет эффективно использовать поживный период для получения дополнительного урожая фитомассы без затрат, кроме полива после уборки озимой пшеницы и первого укоса ПЕФ.

От проведения полива в I декаде июля до отрастания первого укоса фитомассы ПЕФ в фазе молочной спелости зерна мятликовых трав в среднем за годы исследований проходит 35 дн. Второй укос осуществляли на четыре дня раньше. Всего на два укоса потребовалось 66 дн. – до II декады сентября. Этого времени достаточно для основной обработки почвы и влагозарядкового полива под яровые культуры еще осенью.

При анализе полученных данных по урожайности зеленой массы в зависимости от исследуемых факторов

обнаружили, что доля второго укоса в ее суммарном урожае во втором варианте, где первый укос ПЕФ убирали на зеленый корм, второй – на зеленое удобрение, увеличивается на 8,9%, в третьем (оба укоса на зеленое удобрение, измельчение и разброс по полю фитомассы первого укоса, заделка дисковой бороной – второго) – на 25,0%, в четвертом (оба укоса на зеленое удобрение, измельчение и заделка дисковой бороной после каждого укоса) – на 33,9% (см. рисунок). Доля поукосных и корневых остатков в общей массе ПЕФ составила по вариантам опыта в среднем за годы исследований 19,6...20,8%.

Следовательно, все приемы и способы использования фитомассы ПЕФ (за исключением контроля) направлены на то, чтобы повысить урожайность фитомассы во втором укосе ПЕФ. При этом урожайность общей фитомассы во втором варианте повышается на 0,9%, третьем – 9,9, четвертом – 15,8%.

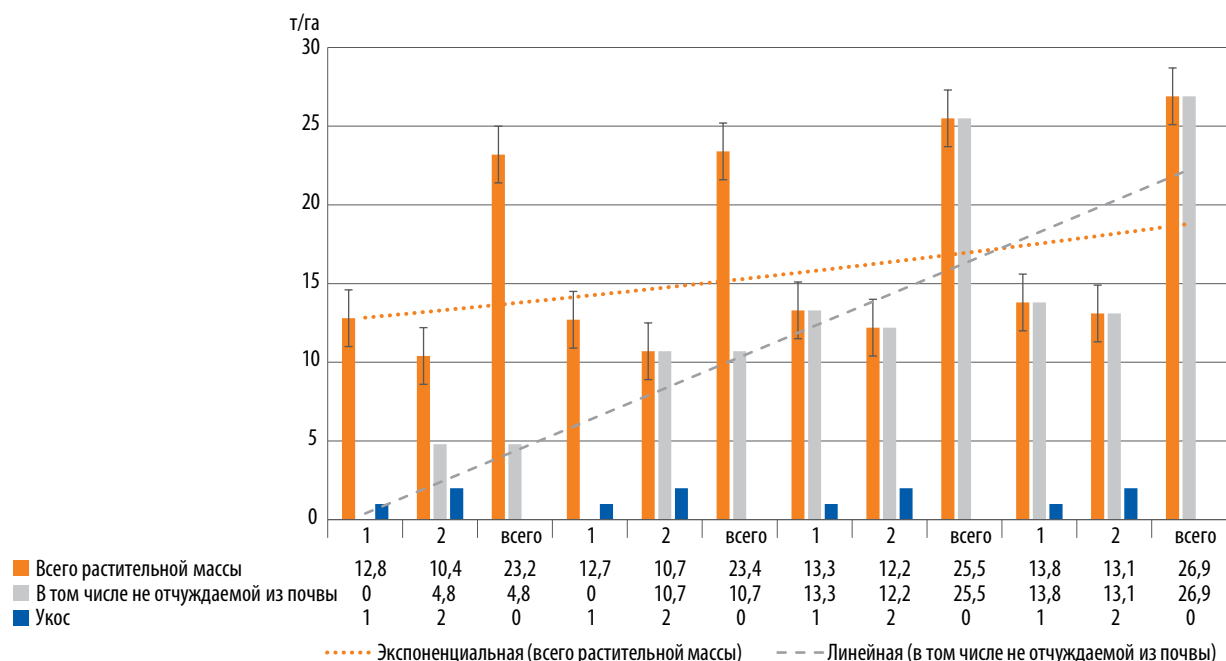
Особый интерес представляет вопрос о количестве неотчуждаемой из почвы части ПЕФ, которое формируется при исследуемых приемах выращивания и способах использования фитомассы. По сравнению с контролем, в среднем за 2017–2019 годы ее накопилось больше в 2,2 раза во втором варианте, при стимулировании повышения урожайности ПЕФ с помощью растительной мульчи на поверхности почвы из фитомассы первого укоса (3 вариант) – в 5,3 раза. В том случае, когда оба укоса скашивали на зеленое удобрение, измельчали и заделывали фитомассу дисковой бороной после каждого укоса – в 5,6 раза.

Поэтому применение последних двух способов выращивания позволяет накопить в почве больше зеленой массы, что приведет к росту запасов питательных элементов и улучшению ее плодородия.

Выводы. За три месяца формирования ПЕФ после уборки урожая озимой пшеницы можно получить два укоса зеленой массы в фазе молочной спелости зерна злаковых компонентов за 31...35 сут. каждый. Срок наступления укосной спелости в три раза меньше, чем у наиболее распространенных сеянных пожнивных

Даты наступления фаз развития и продолжительность межфазных периодов щиряцы запрокинутой в 2017–2019 годах

Фаза развития	2017		2018		2019		Средняя	
	укос							
	1	2	1	2	1	2	1	2
Дата наступления фаз развития								
Всходы (отрастание)	3.07	12.08	4.07	12.08	6.07	13.08	–	–
Кущение	8.07	17.08	9.07	15.08	10.07	15.08	–	–
Выход в трубку	20.07	29.08	22.07	27.08	23.07	27.08	–	–
Колошение	23.07	1.09	25.07	30.08	25.07	30.08	–	–
Молочная спелость	8.08	15.09	9.08	12.09	11.08	14.09	–	–
Продолжительность межфазных периодов, дн.								
Всходы – кущение	5	5	5	3	4	2	5	3
Кущение – выход в трубку	12	12	13	12	13	12	12	12
Выход в трубку – колошение	3	3	3	3	2	3	3	3
Колошение – молочная спелость	15	14	15	13	16	15	14	14
Продолжительность периода вегетации	35	31	36	31	35	32	35	31



Урожайность ПЕФ по укосам и доля неотчуждаемой из почвы растительной массы в зависимости от приема повышения продуктивности и способа использования его фитомассы, в среднем за 2017–2019 годы.

культур (кукуруза, сахарное сорго), у которых она составляет 100...110 дн.

Урожайность ПЕФ при оптимальном приеме повышения продуктивности и способе использования фитомассы – 26,9 т/га надземной и подземной зеленой массы, больше, чем в контрольном варианте на 3,7 т/га. Доля поукосных и корневых остатков в общей массе ПЕФ по вариантам опыта в среднем за годы исследований – 19,6...20,8%.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Абдуллаев Ж.Н., Магомедов Н.Р., Гасанов Г.Н., Бексултанов А.А. Продуктивность пожнивных культур в сравнении с естественным фитоценозом в Приморской подпровинции Дагестана // Проблемы развития АПК региона. 2012. № 1 (19). С. 4–7.
2. Абдуллаев Ж.Н., Гасанов Г.Н., Аджиев А.М., Бексултанов А.А. Приемы обработки каштановой почвы и продуктивность звена севооборота «пожнивная культура – озимая пшеница» в Приморской подпровинции Дагестана // Аграрная наука. 2012. № 3. С. 9–12.
3. Гасанов Г.Н. Основы систем земледелия Западного Прикаспия. Махачкала: Дагсельхозакадемия, 2008. 263 с.
4. Гасанов Г.Н., Арсланов М.А. О системах содержания почв в ирригационных агроландшафтах и их классификации // Земледелие. 2017. № 1. С. 21–24.
5. Тамазаев Т.И. Видовой состав и продуктивность естественного фитоценоза и кукурузы на силос пожнивного посева в Терско-Сулакской низменности Прикаспия // Проблемы развития АПК региона. 2018. № 3 (35). С. 75–79.
6. Тамазаев Т.И., Мусаев М.Р., Гасанов Г.Н. Эффективность минерального и органо-минерального фона удобрения в звене зернопропашного севооборота // Проблемы развития АПК региона. 2018. № 3 (35). С. 70–75.

7. Тамазаев Т.И., Мусаев М.Р., Гасанов Г.Н. Влияние способа содержания почвы в пожнивной период на продуктивность кукурузы // Вестник Российской сельскохозяйственной науки. 2018. № 4. С. 44–47.

REFERENCES

1. Abdullaev Zh.N., Magomedov N.R., Gasanov G.N., Beksultanov A.A. Produktivnost' pozhnivnykh kul'tur v sravnenii s estestvennym fitocенозом v Primorskoj podprovincii Dagestana // Problemy razvitiya APK regiona. 2012. № 1 (19). S. 4–7.
2. Abdullaev Zh.N., Gasanov G.N., Adzhiev A.M., Beksultanov A.A. Priemy obrabotki kashtanovoj pochvy i produktivnost' zvena sevooborota «pozhnivnaya kul'tura – ozimaya psheniца» v Primorskoj podprovincii Dagestana // Agrarnaya nauka. 2012. № 3. S. 9–12.
3. Gasanov G.N. Osnovy sistem zemledeliya Zapadnogo Prikaspiya. Mahachkala: Dagsel'hozakademiya, 2008. 263 s.
4. Gasanov G.N., Arslanov M.A. O sistemah soderzhaniya pochv v irrigacionnykh agrolandshaftah i ih klassifikacii // Zemledelie. 2017. № 1. S. 21–24.
5. Tamazaev T.I. Vidovoj sostav i produktivnost' estestvennogo fitocеноза i kukuruzy na silos pozhnivnogo poseva v Tersko-Sulakskoj nizmennosti Prikaspiya // Problemy razvitiya APK regiona. 2018. № 3 (35). S. 75–79.
6. Tamazaev T.I., Musaev M.R., Gasanov G.N. Effektivnost' mineral'nogo i organo-mineral'nogo fona udobreniya v zvene zernopropashnogo sevooborota // Problemy razvitiya APK regiona. 2018. № 3 (35). S. 70–75.
7. Tamazaev T.I., Musaev M.R., Gasanov G.N. Vliyanie sposoba soderzhaniya pochvy v pozhnivnoj period na produktivnost' kukuruzy // Vestnik Rossijskoj sel'skohozyajstvennoj nauki. 2018. № 4. S. 44–47.

Поступила в редакцию 13.03.2025
Принята к публикации 27.03.2025