

УДК 633.5; 631.8
AGRIS F04

https://doi.org/10.33619/2414-2948/90/25

**ВЛИЯНИЕ КОЛИЧЕСТВА ПОЛИВОВ И МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ
НА НАКОПЛЕНИЕ ОБЩЕГО ФОСФОРА В НАДЗЕМНОЙ БИОМАССЕ ОВСА
В СЕРО-КОРИЧНЕВЫХ ПОЧВАХ АЗЕРБАЙДЖАНА**

©*Бадалова Т. Д., Азербайджанский государственный аграрный университет,
г. Гянджа, Азербайджан, badalova_turkan@mail.ru*

**EFFECT OF WATERING NUMBER AND INORGANIC FERTILIZERS
ON ACCUMULATION OF TOTAL PHOSPHORUS IN ABOVE GROUND BIOMASS
OF *Avena* IN GRAY-BROWN SOILS OF AZERBAIJAN**

©*Badalova T., Azerbaijan State Agricultural University,
Ganja, Azerbaijan, badalova_turkan@mail.ru*

Аннотация. Проведена оценка влияния минеральных удобрений на накопление общего фосфора в надземной массе растения овса на орошаемых серо-коричневых почвах Азербайджана. Исследования проведены в 2021 г. В результате работы было установлено, что в зависимости от количества поливов и норм минеральных удобрений на орошаемых серо-коричневых почвах западного региона урожай надземной части варьировал. Проведено испытание различных методов и норм внесения удобрения. Высокое количество общего фосфора наблюдалось при двойном вегетационном поливе и внесением $N_{90}P_{90}K_{60}$ и трехразовом поливе и внесении $N_{120}P_{120}K_{90}$.

Abstract. An assessment of the effect of mineral fertilizers on the accumulation of total phosphorus in the above-ground mass of oat plants on irrigated gray-brown soils of Azerbaijan was carried out. The studies were carried out in 2021. As a result of the work, it was found that, depending on the number of irrigations and the norms of mineral fertilizers on irrigated gray-brown soils of the western region, the yield of the aerial part varied. Various fertilization methods and rates tested. High total phosphorus was observed with double vegetative irrigation with $N_{90}P_{90}K_{60}$ and triple irrigation with $N_{120}P_{120}K_{90}$.

Ключевые слова: овес, полив, почва, минеральные удобрения.

Keywords: *Avena*, watering, soil, inorganic fertilizers.

По информации Госкомстата Азербайджана, в 2021 г. было посеяно 6365 га осеннего овса, произведено 11736,5 т зерна, средняя урожайность составила 18,4 ц/га. В западной части Азербайджана засеяна площадь в 233 га, урожай составил 595 т зерна, а средняя урожайность составила 25,5 ц/га (stat.gov.az).

Овес — ценное пищевое и кормовое растение. Его зерно является бесценным кормом для скота и птицы. Крупы, печенье, овсянка, геркулес и др. подготовлены из зерна овса. Так как эти продукты содержат легкоусвояемые в организме белки, жиры, крахмал и витамины, они имеют большое значение для диетического и детского питания. Зерно овса богато витаминами B_1 и B_2 , соединениями железа, кальция и фосфора. В зерне содержится 12–13% белка, 40–45% крахмала, 4,5% жира. При этом в нем содержится 11–12% целлюлозы, 3,5%

минеральных веществ и 14% воды. В хлебопекарной промышленности овсяную муку добавляют к пшеничной или ржаной муке. Большое значение имеет наличие значительно большего количества белка, крахмала и жира в составе голозерного овса по сравнению с пленчатым овсом. Он равен 99,8 кормовых единиц со 100 кг. Отруби овса считаются ценными для животных по сравнению с отрубями других злаков. В стерне содержится: 6,9% протеина, 40,7% безазотистых экстрактивных веществ, 1,8% жира, 27,8% клетчатки, 6,8% золы, 16% воды, в 100 кг содержится 31 кормовая единица [2, с. 138].

По данным С. С. Санина, по сравнению с 2017 г. посевная площадь овса в России в 2018 г. составила 1,3% или 38,6 тыс га, а за последние пять лет — 14,8% или 493,1 тыс га, соответственно уменьшилась на 13,7% или 748,9 тыс га [15, с. 45–55]. В исследованиях, проведенных под руководством В. Д. Абашева в Кировской области России, изучалась эффективность применения минеральных удобрений при повышающих нормах. Наивысшая урожайность зерна составила 2,41 т/га при норме внесения минеральных удобрений (NPK)₆₀, что в 1,6 раза больше варианта без удобрений, на варианте N₉₀P₃₀K₃₀ получено 2,52 т/га. Под действием минеральных удобрений натуральная масса зерна колебалась в пределах 593–640 г/л, а масса 1000 зерен колебалась в пределах 23,2–30,0 г [4, с. 52–57]. По мнению ряда российских ученых, удобрения занимают одно из основных мест в агротехнических мероприятиях для получения высокого и качественного продукта от сельскохозяйственных растений. Удобрения составляют 30–50% побочного продукта и при этом регулируют биологический круговорот, восстанавливают плодородие почвы и т. д. [14, с. 267–268; 10, с. 19–25; 12, с. 16–18]. По данным зарубежных авторов, в голозерном овсе на 2,1–3,5% больше белка и на 2,5–3,0% жира больше, чем в пленчатом. Зерна голозерного овса устойчивы к сыпи, а выход колотых зерен составляет 88–89%, а пленчатого овса — 48–58% [16, с. 14]. В исследованиях, проведенных А. Д. Гирькой и И. А. Куликом в северной части Украины, изучалось влияние минеральных удобрений на структурные показатели и продуктивность пшеницы, возделываемой на продовольствие, в зависимости от растений-предшественников. Установлено, что высокие показатели получены после предшественника — пшеницы. Так, при норме минеральных удобрений (NPK)₄₀+N₃₀ в виде подкормки в фазу кущения, коэффициент кустистости составил 1,47, количество зерен в одном колосе — 43,0, масса 1000 зерен — 31,6 г, натуральная масса зерна — 456 г/л, урожайность зерна — 4,1 т/га, рентабельность — 106,4% [9, с. 120–128]. П. И. Белкина, М. И. Марикова (2009) отмечают, что естественная масса зерна в большей степени зависит от агротехнических условий. Масса зерна была на 20,1 г/л больше контроля при внесении минеральных удобрений [6, с. 55–57]. В исследованиях, проведенных в России А. А. Бороным и А. Е. Лошиной, установлено, что наибольшая урожайность зерна составила 2,52 т/га на фоне комплексной обработки почвы [7, с. 17–20]. Д. А. Исаева провела оценку влияния внесения удобрений под озимый ячмень на накопление общего азота, фосфора и калия в надземной массе растения [1, с. 159–163]. Е. В. Лавчиненко изучала эффективность агротехники возделывания ячменя в Республике Дагестан. Установлено, что общий азот, фосфор и калий в основной массе озимого ячменя составляют 3,59%; 1,29%; составила 5,30% [11, с. 130]. В исследованиях, проведенных в Республике Марий Эл, количество общего NPK в растении ячменя составило: 1,93–2,11% азота, 0,84–0,87% фосфора, 0,59–0,62% калия в зависимости от норм минеральных удобрений, соответственно 0,95–1,05% в стерне; 0,27–0,32% и 1,45–1,61% [5, с. 21–24]. В исследованиях, проведенных З. Р. Мустафаевой на Апшероне на серо-бурых почвах показано положительное влияние азотных удобрений [13, с. 15]. В исследованиях А. Н. Воронина и др. — приемы регулирования урожайности и качества зерна ячменя в

Белгородской области [8, с. 11–13]. А. М. Валиевой, А. Н. Зейналовой, А. Л. Аскеровой, С. Ф. Алиевой, В. Г. Вердиевой изучено влияние удобрений на серо-коричневых почвах Гянджа-Дашкесанского района [3, с. 565–568].

Но, несмотря на достаточно обширное изучение — актуальность исследования минерального питания на зерновые — остается до сих пор актуальной.

Объект и метод исследования

Исследования проводились в 2020–2022 годах в Гянджинском региональном центре аграрной науки и инноваций министерства сельского хозяйства, расположенном в Самухском районе на орошаемых серо-коричневых почвах. Объект исследования — сорт овса Азербайджан-60.

Схема опыта: 1. контроль (без удобрений); 2. вариант N₆₀; 3. N₆₀P₆₀K₃₀; 4. N₉₀P₉₀K₆₀; 5. N₁₂₀P₁₂₀K₉₀; 6. N₁₅₀P₁₅₀K₁₂₀.

Площадь каждого варианта — 56,0 м² (8,0×7,0), расчетная площадь — 50,4 м² (7,2×7,0), полоса защиты между повторениями — 0,8 м.

Опыт проводили в четырехкратной повторности.

220 кг/га (4,5 млн всхожих семян) высевали обычным рядковым способом.

Посев проводили осенью в первой декаде октября.

На опытном участке применяли минеральные удобрения в виде азотно-аммиачной селитры, фосфорно-простого суперфосфата и калийно-калийной сульфата.

Ежегодно: фосфорные 60% и калийные удобрения 100% под вспашку, азотные 50%, фосфорные 40% ранней весной в виде подкормки в фазе роста, азотные 50% при выходе в трубку.

На 25 растениях проведены фенологические наблюдения, агротехнические мероприятия проведены по правилам, принятым для региона.

В образцах растений: общий азот, фосфор и калий определяли по К. Э. Гинзбургу, Г. М. Щеглову и Е. В. Вольфусу.

Обсуждение и анализ результатов исследования

Изучено влияние минеральных удобрений на накопление общего фосфора в надземной массе растения овса на орошаемых серо-коричневых (каштановых) почвах в фазы выхода в трубку, цветения и полной спелости (в воздушно-сухом веществе). Результаты исследования приведены в Таблице в среднем за 3 года.

Как видно из Таблицы, на фоне вегетационных поливов 2 раза, в контроле без удобрений, общий фосфор в фазе выхода трубок составляет 0,67%, в фазе цветения 0,42%.

По варианту хозяйства с 60 кг/га азотных удобрений соответственно: 0,43% и 0,57%;

Внесение минеральных удобрений в разных дозах значительно повышало количество общего фосфора в поверхностной массе по сравнению с безудобрительным и агротехническим вариантами. Так, у варианта N₆₀P₆₀K₃₀: в фазе бутонизации — 0,73% общего фосфора, в фазе цветения — 0,48%, в зерне в фазе полного созревания — 0,64%, в стерне — 0,31%.

Наибольшее количество общего фосфора получено в варианте N₉₀P₉₀K₆₀: 0,80% — в фазе всходов, 0,56% — в фазе цветения, 0,74% — в зерне и 0,36% — в стерне в фазе полного созревания. Высокая норма минеральных удобрений не повлияла на количество общего фосфора в надземной массе овса в фазы развития, а по сравнению с вариантом N₉₀P₉₀K₆₀ оно значительно снизилось, достигнув 0,77 в фазу роста трубок у варианта N₁₂₀P₁₂₀K₉₀.

Таблица

НАКОПЛЕНИЕ ОБЩЕГО ФОСФОРА В НАДЗЕМНОЙ МАССЕ ОВСА
 (в воздушно-сухом веществе, в %, в среднем за 3 года)

Нормы минеральных удобрений	2 полива				3 полива			
	выход в трубку	цветение	полное созревание		выход в трубку	цветение	полное созревание	
			в зерне	в стерне			в зерне	в стерне
Контроль (б/у)	0,67	0,42	0,56	0,24	0,69	0,44	0,58	0,25
Вариант хозяйства N ₆₀	0,69	0,43	0,57	0,26	0,70	0,46	0,59	0,27
N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	0,73	0,48	0,64	0,31	0,76	0,52	0,67	0,33
N ₉₀ P ₉₀ K ₆₀	0,80	0,56	0,74	0,36	0,81	0,58	0,73	0,36
N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₉₀	0,77	0,53	0,71	0,34	0,84	0,62	0,78	0,39
N ₁₅₀ P ₁₅₀ K ₁₂₀	0,75	0,51	0,68	0,32	0,82	0,60	0,76	0,37

Как следует из Таблицы, количество общего фосфора в надземной массе значительно увеличилось во всех вариантах, в том числе и в варианте без удобрений, по сравнению с фоном при двухкратном поливе.

На контроле без удобрения общий фосфор составляет 0,69%, в фазе цветения — 0,44%.

На контроле без удобрения при поливе 3 раза: по зерну в фазе созревания — 0,58

По 60 кг/га азотных удобрений: 0,46% и 0,59%.

Внесение минеральных удобрений в разных нормах увеличило количество общего фосфора в надземной массе в 2 раза по сравнению с безудобрительным и фермерским вариантами, а также на фоне вегетационных поливов.

В варианте N₆₀P₆₀K₃₀ общее количество фосфора — 0,76%, в фазе цветения — 0,52%, в фазе полного созревания — 0,67%, в зерне, в стерне — 0,33%.

В варианте N₉₀P₉₀K₆₀ — 0,79% в фазе бутонизации, 0,58% в фазе цветения, 0,73% в зерне и 0,36% в стерне в фазе полного созревания.

Наибольшее количество общего фосфора было в N₁₂₀P₁₂₀K₉₀ при появлении всходов, 0,62% — в фазе цветения, 0,78% — в зерне и 0,39% — в стерне в фазе полного созревания.

При использовании норм N₁₅₀P₁₅₀K₁₂₀, наблюдалось уменьшение до 0,81% и 0,60%; 0,76% и 0,37%.

Вывод

Выявлено, что на орошаемых серо-коричневых почвах западного района в зависимости от числа поливов и норм внесения минеральных удобрений высокое количество общего фосфора наблюдалось при двухразовом поливе и использовании N₉₀P₉₀K₆₀, а также при трехразовом поливе и использовании N₁₂₀P₁₂₀K₉₀.

Список литературы:

1. İsayeva D. E. Qış arpası altında gübrələmənin yərüştü bitki kütləsində ümumi azot, fosfor və kaliumun toplanmasına təsiri // Azərbaycan Aqrar Elm. 2014. №4. S. 159-163.
2. Мəммədov Q. Ya., İsmayılov M. M. Bitkiçilik. Bakı, 2012. 356 s.
3. Vəliyeva A. M., Zeynalova A. N., Əsgərova A. L., Əliyeva S. F., Verdiyeva V. K. Gəncə-Qazaxıstan bölgəsinin boz-qəhvəyi torpaqlarında müxtəlif gübrə sistemlərindən istifadənin taxıl bitkilərinin yərüştü kütləsində qida maddələrinin sayına təsiri // Kolleksiya. Azərbaycan torpaqşünaslar cəmiyyətinin əsərləri. Bakı, 2016. S. 565-568.

4. Абашев В. Д., Попов Ф. А., Носкова Е. Н., Жук С. Н. Влияние минеральных удобрений на урожайность и качество голозерного овса сорта Першерон // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2018. №1 (62). С. 52-57.
5. Алметов Н. С. Влияние минеральных удобрений на урожайность и качество ячменя в условиях Республики Марий Эл // Агрехимия. 1994. №2. С. 21-24.
6. Белкина Р. И., Марикова М. И. Технологические и биохимические свойства зерна овса в условиях Северного Зауралья // Аграрный вестник Урала. 2009. №5. С. 55-57.
7. Борин А. А., Лощина А. Э. Влияние обработки почвы в комплексе с применением удобрений и гербицидов на урожайность культур севооборота // Земледелие. 2015. №7. С. 17-20.
8. Воронин А. Н., Соловиченко В. Д., Уваров Г. И. Приемы регулирования урожайности и качества зерна ячменя в Белгородской области // Земледелие. 2010. №6. С. 11-13.
9. Гирька А. Д., Кулик И. А. Оптимизация приемов выращивания овса продовольственного назначения в северной Степи Украины // Зерновое хозяйство России. 2015. №2. С. 57-60.
10. Кирюшин В. И. Минеральные удобрения как ключевой фактор развития сельского хозяйства и оптимизации природопользования // Достижения науки и техники АПК. 2016. Т. 30. №3. С. 19-25.
11. Лавриненко Е. В. Влияние различных агротехнических приемов на пищевой режим почвы и продуктивность озимого ячменя на черноземе выщелоченном Западного Предкавказья: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук. Краснодар, 2006. 27 с.
12. Молодкин В. Н., Бусыгин А. С. Плодородие пахотных Кировской области почв // Земледелие. 2016. №8. С. 16-18.
13. Мустафаева З. Р. Эффективность форм азотных удобрений под ячменем на орошаемой серо-бурой почве: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук. Баку, 1990. 21 с.
14. Пасынков А. В., Светлакова Е. В., Котельникова Н. В., Абашев В. Д., Пасынкова Е. Н., Садакова Г. Г., Татарина М. С. Влияние длительного применения минеральных удобрений на плодородие дерново-подзолистой почвы, продуктивность севооборота и качество зерна // Агрехимия. 2016. №10. С. 38-47.
15. Санин С. С. Проблемы фитосанитарии России на современном этапе // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2016. №6. С. 45-55.
16. Hoekstra G. J., Darbushire S. J., Mather D. E. Zone of articulation in flowers of fatuoid and non-fatuoid oat genotypes // Can. J. Plant Sci. 2002. №1. P. 14.

References:

1. Isaeva, D. E. (2014). Vliyanie vneseniya udobrenii pod ozimyi yachmen' na nakoplenie obshchego azota, fosfora i kaliya v nadzemnoi masse rasteniya. *Azerbaidzhanskaya agrarnaya nauka*, (4), 159-163. (in Azerbaijani).
2. Mamedov, G. Ya., & Ismailov, M. M. (2012). *Rasteniyevodstvo*. Baku. (in Azerbaijani).
3. Valieva, A. M., Zeinalova, A. N., Askerova, A. L., Alieva, S. F., & Verdieva, V. K. (2016). Vliyanie primeneniya razlichnykh sistem udobreniya na sero-korichnevykh pochvakh Gyandzha-Kazakhstanskogo regiona na kolichestvo elementov pitaniya v nadzemnoi masse zernovykh rastenii. In *Sbornik trudov obshchestva pochvovedov Azerbaidzhana*, Baku, 565-568. (in Azerbaijani).
4. Abashev, V. D., Popov, F. A., Noskova, E. N., & Zhuk, S. N. (2018). Vliyanie mineral'nykh udobrenii na urozhainost' i kachestvo голозерного овса сорта Persheron. *Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka*, (1 (62)), 52-57. (in Russian).

5. Almetov, N. S. (1994). Vliyanie mineral'nykh udobrenii na urozhainost' i kachestvo yachmenya v usloviyakh Respubliki Marii El. *Agrokhimiya*, (2), 21-24. (in Russian).
6. Belkina, R. I., & Marikova, M. I. (2009). Tekhnologicheskie i biokhimicheskie svoystva zerna ovsa v usloviyakh Severnogo Zaural'ya. *Agrarnyi vestnik Urala*, (5), 55-57. (in Russian).
7. Borin, A. A., & Loshchinina, A. E. (2015). Vliyanie obrabotki pochvy v komplekse s primeneniem udobrenii i gerbitsidov na urozhainost' kul'tur sevooborota. *Zemledelie*, (7), 17-20. (in Russian).
8. Voronin, A. N., Solovichenko, V. D., & Uvarov, G. I. (2010). Priemy regulirovaniya urozhainosti i kachestva zerna yachmenya v Belgorodskoi oblasti. *Zemledelie*, (6), 11-13. (in Russian).
9. Girka, A. D., & Kulik, I. A. (2015). Optimizatsiya priemov vyrashchivaniya ovsa prodovol'stvennogo naznacheniya v severnoi Stepi Ukrainy. *Zernovoe khozyaistvo Rossii*, (2), 57-60. (in Russian).
10. Kiryushin, V. I. (2016). Mineral'nye udobreniya kak klyuchevoi faktor razvitiya sel'skogo khozyaistva i optimizatsii prirodopol'zovaniya. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK*, 30(3), 19-25. (in Russian).
11. Lavrinenko, E. V. (2006). Vliyanie razlichnykh agrotekhnicheskikh priemov na pishchevoi rezhim pochvy i produktivnost' ozimogo yachmenya na chernozeme vyshchelochennom Zapadnogo Predkavkaz'ya: avtoref. dis. ... kand. s.-kh. nauk. Krasnodar. (in Russian).
12. Molodkin, V. N., & Busygin, A. S. (2016). Plodorodie pakhotnykh Kirovskoi oblasti pochv. *Zemledelie*, (8), 16-18. (in Russian).
13. Mustafaeva, Z. R. (1990). Effektivnost' form azotnykh udobrenii pod yachmenem na oroshaemoi sero-buroi pochve: avtoref. dis. ... kand. s.-kh. nauk. Baku. (in Russian).
14. Pasyukov, A. V., Svetlakova, E. V., Kotel'nikova, N. V., Abashev, V. D., Pasyukova, E. N., Sadakova, G. G., & Tatarinova, M. S. (2016). Vliyanie dlitel'nogo primeneniya mineral'nykh udobrenii na plodorodie dernovo-podzolistoi pochvy, produktivnost' sevooborota i kachestvo zerna. *Agrokhimiya*, (10), 38-47. (in Russian).
15. Sanin, S. S. (2016). Problemy fitosanitarii Rossii na sovremennom etape. *Izvestiya Timiryazevskoi sel'skokhozyaistvennoi akademii*, (6), 45-55. (in Russian).
16. Hoekstra, G. J., Darbushire, S. J., & Mather, D. E. (2002). Zone of articulation in flowers of fatuoid and non-fatuoid oat genotypes. *Can. J. Plant Sci*, (1), 14.

Работа поступила
в редакцию 08.04.2023 г.

Принята к публикации
15.04.2023 г.

Ссылка для цитирования:

Бадалова Т. Д. Влияние количества поливов и минеральных удобрений на накопление общего фосфора в надземной биомассе овса в серо-коричневых почвах Азербайджана // Бюллетень науки и практики. 2023. Т. 9. №5. С. 193-198. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/90/25>

Cite as (APA):

Badalova, T. (2023). Effect of Watering Number and Inorganic Fertilizers on Accumulation of Total Phosphorus in Above Ground Biomass of *Avena* in Gray-Brown Soils of Azerbaijan. *Bulletin of Science and Practice*, 9(5), 193-198. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/90/25>

