

УДК 633/635  
AGRIS F04

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/49/20>

## РОЛЬ ПОСЛЕЗЕРНОВЫХ ОСТАТКОВ В ПОДНЯТИИ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ

©*Аллахвердиев Э. Р.*, канд. с.-х. наук, Азербайджанский государственный аграрный университет, г. Гянджа, Азербайджан

## THE ROLE OF POST-GRAIN RESIDUES IN INCREASING SOIL FERTILITY

©*Allahverdiev E.*, Ph.D., Azerbaijan State Agrarian University, Ganja, Azerbaijan

*Аннотация.* Проведен анализ состояния площадей после посевов зерновых. Проанализированы результаты влияния органических и минеральных удобрений при различных режимах орошения. Исследовались различные варианты удобрения и полива. Определялись качественный и количественный состав почвы. Результаты исследований показали, что при 3 поливах за вегетационный период и норм удобрений  $N_{120}P_{150}K_{150}$  происходит наибольшее накопление остатков зерновых. Растительные остатки способствуют увеличению содержания органо-биологических веществ, а также улучшению водно-физических свойств почв и поднятию их плодородия.

*Abstract.* The analysis of the condition of the areas post-grain residues. The results of the influence of organic and mineral fertilizers under various irrigation regimes are analyzed. Various fertilizer and watering options were investigated. The qualitative and quantitative composition of the soil was determined. The research results showed that with 3 irrigations during the growing season and fertilizer rates  $N_{120}P_{150}K_{150}$ , the largest accumulation of grain residues occurs. Plant residues contribute to an increase in the content of organo-biological substances, as well as improving the water-physical properties of soils and increasing their fertility.

*Ключевые слова:* почва, плодородие, удобрение, орошение, послезерновые остатки, корневая масса, питательные вещества.

*Keywords:* soil, fertility, fertilizer, irrigation, post-grain residues, root mass, nutrients.

Получение двух-трех урожаев качественной сельскохозяйственной продукции с единицы площади, является вполне доступной с использованием высокопродуктивных сортов культур с сокращенным вегетативный периодом, районированных для областей с различными почвенно-климатическими условиями.

Интенсивное использование земель в сельскохозяйственном обороте, способствует ограничению возможностей устойчивого земледелия, угнетению и деградации почв во всем мире. С другой стороны, использование земель под сельскохозяйственные культуры, является одним из основных факторов, влияющих на физические свойства почв, жизнедеятельность растений и плодородие почв. Среди факторов продуктивности почв, на долю их возделывания приходится порядка 20% [1].

Решение некоторых проблем почвы с выбором и применением методов возделывания присущей конкретным агроэкологическим условиям, отражаются негативно при применении несоответствующих методов, что в свою очередь нарушает структуру почв, способствует

усилению эрозийных процессов, уменьшению в почве органических соединений и плодородие, нарушению круговорота углерода, воды и питательный режим растений [2].

В мировой практике земледелия для регулирования почвенным плодородием и контроля за эрозийными процессами, применяется минимальное или нулевое возделывание [3].

В формировании плодородия почв и обеспечения их питательными веществами значительная роль принадлежит биологическим процессам. Минерализация корневой системы и надземных остатков после жатвы и процессы гумификации проходят при активном содействием почвенных микроорганизмов, в результате чего происходит распад органических веществ и переход их в доступную форму растений. Органические и агрохимические показатели почв значительно увеличиваются за счет корневых и надземных остатков зерновых [4–5].

Поступающие в почву корневые и остатки надземных частей зерновых насыщают питательными веществами почву в различном количестве. Это связано с наличием питательных элементов в остаточных частях самого растения. С растительными остатками в почву вместе с питательными элементами поступает большая масса углерода, что обеспечивает рациональное питание растений и получение высокого и качественного урожая сельскохозяйственных культур [6].

С целью определения значения остатков растительной массы ячменя, в Гиндархском поселке Агджебединского района, расположенной в равнинной части Карабахской степи Азербайджана, на давноорошаемых, слабо обеспеченных питательными вещества орошаемых сероземно–луговых почвах, были заложены опытные площадки по смешанному посеву сорго и гороха на поле после зерновых. В качестве дополнительного питания применялись органические и минеральные удобрения в различных соотношениях.

Были проанализированы результаты влияния органических и минеральных удобрений на корневую массу, количество и химический состав совместных посевов сорго и гороха при различных количествах орошения, количественные показатели которых представлены в Таблице.

Основным накопителем органических веществ в почве стала фитомасса растительных остатков — надземных и корневых. Для чего в различных вариантах и повторностях была определена воздушно–сухая масса фитомассы (Таблица).

Таблица.

ВЛИЯНИЕ НОРМ МИНЕРАЛЬНЫХ И ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ  
 НА МАССУ ОСТАТКОВ ЗЕРНОВЫХ, КОЛИЧЕСТВО И ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ,  
 ПРИ СОВМЕСТНОМ ПОСЕВЕ СОРГО И ГОРОХА

Варианты	При 3 поливах						
	Остатки зерновых ц/га	Воздушно–сухая масса, %			кг/га		
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Контроль б/у	32,1	0,96	0,37	0,98	30,8	11,87	31,45
N <sub>40</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	33,5	0,98	0,38	0,99	32,8	12,73	33,16
N <sub>60</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	37,5	1,01	0,39	1,09	37,8	14,62	40,87
N <sub>90</sub> P <sub>120</sub> K <sub>120</sub>	39,3	1,03	0,45	1,10	40,5	17,68	43,23
N <sub>120</sub> P <sub>150</sub> K <sub>150</sub>	41,4	1,08	0,48	1,23	44,7	19,87	50,92
навоз 10 т/га+P <sub>35</sub>	32,5	0,97	0,37	0,98	31,5	12,02	31,85
навоз реуин10 т/га+N <sub>10</sub> P <sub>65</sub> K <sub>30</sub>	37,3	0,99	0,38	0,99	36,9	14,18	36,9
навоз 10 т/га N <sub>60</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	39,6	1,07	0,44	1,21	42,4	17,42	47,91
навоз 10 т/га+N <sub>70</sub> P <sub>125</sub> K <sub>90</sub>	40,4	1,11	0,45	1,22	44,8	18,18	49,29

Варианты	При 5 поливах						
	Корневые надземные остатки, ц/га	Воздушно–сухая масса, %			кг/га		
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Контроль б/у	32,6	0,95	0,37	0,98	30,97	12,06	31,95
N <sub>40</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	33,9	0,99	0,39	0,99	33,56	13,22	33,56
N <sub>60</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	38,3	1,02	0,40	1,10	39,06	15,32	42,13
N <sub>90</sub> P <sub>120</sub> K <sub>120</sub>	39,9	1,04	0,46	1,15	41,49	18,35	45,88
N <sub>120</sub> P <sub>150</sub> K <sub>150</sub>	42,2	1,09	0,48	1,25	45,99	20,25	52,75
навоз 10 т/га+P <sub>35</sub>	32,9	0,98	0,37	0,99	32,24	12,17	32,57
навоз реуін 10 т/га+N <sub>10</sub> P <sub>65</sub> K <sub>30</sub>	38,6	0,99	0,38	0,98	38,21	14,67	37,83
навоз 10 т/га N <sub>60</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	39,8	1,07	0,44	1,22	42,58	17,51	48,55
навоз 10 т/га+N <sub>70</sub> P <sub>125</sub> K <sub>90</sub>	40,9	1,12	0,46	1,23	45,81	18,81	50,31

Как следует из данных, представленных в Таблице, применение минеральных и органических удобрений под совместные посевы сорго с горохом, существенно повлияло на массу остатков зерновых, т. к. при 3 поливах за вегетационный период, в варианте контроль (без удобрений) наличие остатков составила 32,1 ц/га, в варианте с применением минеральных удобрений в дозе N<sub>40</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>, масса остатков зерновых составила 33,5 ц/га, при дозах N<sub>60</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub> — 37,5 ц/га, в варианте с нормой N<sub>90</sub>P<sub>120</sub>K<sub>120</sub> — 39,3 ц/га, при N<sub>120</sub>P<sub>150</sub>K<sub>150</sub> — 41,4 ц/га.

В вариантах с применением органических и минеральных удобрений в соотношении навоз 10 т/га+P<sub>35</sub>, масса остатков зерновых составила 32,5 ц/га, в варианте навоз 10 т/га+N<sub>10</sub>P<sub>65</sub>K<sub>30</sub> — 37,3 ц/га, навоз 10 т/га N<sub>60</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub> — 39,6 ц/га, навоз 10 т/га+N<sub>70</sub>P<sub>125</sub>K<sub>90</sub> масса растительных остатков (надземной и подземной) составила 40,4 ц/га.

Как уже отмечалось, растительные остатки являясь источником органических соединений, играют определенно значительную роль в увеличении плодородия почв, от объема накопления в почве которого пропорционально возрастает и плодородия, что в свою очередь выступает в виде основного фактора при оценке предшествующих растений. В обычном случае она рассчитывается в ц/га с сухим веществом в воздухе по определенным слоям почвы [7].

В результате проведенных исследований выявлено, что наличие питательных элементов в составе растительных остатков, изменяется в зависимости от примененных норм минеральных удобрений. Так, если в варианте контроль без удобрений наличие азота составило 0,96%, фосфора — 0,37% и калия — 0,98%, то при дозе минеральных удобрений N<sub>40</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> содержание азота было 0,98%, фосфора — 0,38%, калия — 0,99%.

В варианте N<sub>60</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub> количество азота в остатках растений составило 1,01%, фосфора 0,39%, калия 1,09%, в варианте N<sub>90</sub>P<sub>120</sub>K<sub>120</sub> происходит постепенное увеличение их количества, составляя: азот — 1,03%, фосфор — 0,45%, калий — 1,1%.

При норме удобрений N<sub>120</sub>P<sub>150</sub>K<sub>150</sub> существенного увеличения количества накопления питательных не наблюдается: азот — 1,08%, фосфор — 0,48%, калий — 1,23%, а применением органических и минеральных удобрений в соотношении навоз 10 т/га+P<sub>35</sub> количество азота составила 0,97%, фосфора — 0,37% и калия — 0,98%.

При дозе навоз 10 т/га +N<sub>10</sub>P<sub>65</sub>K<sub>30</sub> их количество соответствует согласно элементам: азот — 0,99%, фосфор — 0,38%, калий — 0,99%, в варианте — навоз 10 т/га+N<sub>60</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub> наблюдается постепенное их увеличение: азот — 1,07%, фосфор — 0,44% и калий — 1,21%,

в варианте навоз 10 т/га+N<sub>70</sub>P<sub>125</sub>K<sub>90</sub> показатели накопления N, P, K соответственно составили: 1,11%, 0,45%, 1,22%.

За счет остатков надземной и корневой массы зерновых, содержание питательных элементов почве в варианте контроль (без удобрений) составило — азот 30,8 кг/га, фосфор — 11,87 кг/га, калий — 31,45 кг/га и существенно изменились в вариантах с применением минеральных удобрений, составляя, азот — 31,5–44,8 кг/га, фосфор — 12,02–19,87 кг/га, калий — 31,85–50,92 кг/га, что в свою очередь повлияло не только на накоплению питательных веществ, но и значительному улучшению водно-физических свойств почв, их оструктуренности и поднятию плодородия.

Как следует из Таблицы, при 5 поливах применение различных доз минеральных удобрений на полях совместного посева сорго и гороха, существенно повлияли на массу растительных остатков зерновых.

Так в варианте контроль (без удобрений) накопление надземной и корневой массы зерновых при совместном посеве гороха и сорго составила 32,6 ц/га.

С применением минеральных удобрений происходит постепенное увеличение фитомассы. При норме удобрений N<sub>40</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> фитомасса остатков составила 33,9 ц/га, при норме N<sub>60</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub> — 38,3 ц/га, при дозах N<sub>90</sub>P<sub>120</sub>K<sub>120</sub> — 39,9 ц/га, N<sub>120</sub>P<sub>150</sub>K<sub>150</sub> — 42,2 ц/га.

А при сочетании органических удобрений совместно с минеральными в норме навоз 10 т/га + P<sub>35</sub> их масса согласно вариантам опыта составила 32,9 ц/га, навоз 10 т/га+N<sub>10</sub>P<sub>65</sub>K<sub>30</sub> — 38,6 ц/га, навоз 10 т/га N<sub>60</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub> — 39,8 ц/га, навоз 10 т/га+N<sub>70</sub>P<sub>125</sub>K<sub>90</sub> — 40,9 ц/га. Данное соотношение применения органических удобрений совместно с минеральными, увеличивая массу растительных остатков, распад которых при действии микроорганизмов и почвенной мезофауны, регулируя структуру почв, способствует увеличению гумуса — основного показателя плодородия почв.

В результате проведенных исследований установлено, что в зависимости от применения норм органических и минеральных удобрений, происходит изменение количества накопленных N, P, K в растительных остатках [8, с. 13]. Так, если в варианте контроль (без удобрений) содержание питательных веществ составило — азот 0,95%, фосфор 0,37%, калий 0,98%, при дозе удобрений N<sub>40</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> их величина незначительно, но постепенно начинает возрастать, составляя, азот — 0,99%, фосфор — 0,39%, калий — 0,99%, при дозе N<sub>60</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub> азот — 1,02%, фосфор — 0,40%, калий — 1,10%, в варианте N<sub>90</sub>P<sub>120</sub>K<sub>120</sub> азот — 1,04%, фосфор — 0,46%, калий — 1,15%, при дозе N<sub>120</sub>P<sub>150</sub>K<sub>150</sub> как такого существенного различия не наблюдается: азот — 1,09%, фосфор — 0,48%, калий — 1,25%.

При совместном применении органических и минеральных удобрений, как навоз 10 т/га+P<sub>35</sub> содержание азота составило 0,98%, фосфора — 0,37%, калия — 0,99%, при дозе навоз 10 т/га+N<sub>10</sub>P<sub>65</sub>K<sub>30</sub> их количество соответствует: азот — 0,99%, фосфор — 0,38%, калий — 0,98%, в варианте навоз 10 т/га+N<sub>60</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub> азот — 1,07%, фосфор — 0,44%, калий — 1,22%, при соотношении навоз 10 т/га+N<sub>70</sub>P<sub>125</sub>K<sub>90</sub> показатели в соответствии N, P, K составили 1,12%, 0,46%, 1,23%, что также оказало существенное влияние на показатели плодородия почв.

В заключении можно сказать, что применение оптимальных норм минеральных и органических удобрений в качественном и количественном отношении положительно влияет на корневую массу смешанных посевов [9–11], увеличивая наличие гумуса за счет органических остатков, улучшает структуру почв и увеличивает их плодородие, что в свою очередь является необходимым для последующих посевов после смешанного посева сорго и гороха.

*Список литературы:*

1. Khurshid K., Iqbal M., Arif M. S., Nawaz A. Effect of tillage and mulch on soil physical properties and growth of maize // *International Journal of Agriculture and Biology*. 2006. V. 8. №5. P. 593-596.
2. Lal R. Tillage effects on soil degradation, soil resilience, soil quality, and sustainability // *Soil and tillage Research*. 1993. V. 27. №1-4. P. 1-8. [https://doi.org/10.1016/0167-1987\(93\)90059-X](https://doi.org/10.1016/0167-1987(93)90059-X)
3. Rashidi M., Keshavarzpour F. Effect of different tillage methods on some physical and mechanical properties of in the arid lands of Iran // *World Appl. Sci. J.* 2011. V. 14. №10. P. 1555-1558.
4. Аллахвердиев Э. Р., Алиева С. Ф. Влияние количества поливов на продуктивность зеленой массы смешанных посевов сорго и гороха // *Труды АГАУ*. 2016. №2. С. 16-19.
5. Шумаков А. В. Почвоулучшающая способность кормовых // *Земледелие*. 2006. №6. С. 15.
6. Гаджиев Г. А., Аллахвердиев Э. Р. Роль бобовых растений в охране плодородия почв // *Материалы международной научно-практической конференции*. Баку. 2012. С. 202-205.
7. Аширбеков М. Ж. Накопление корневой массы и пожнивных остатков растений в сероземно-луговой почве хлопкового севооборота староорошаемой зоны Голодной степи // *Вестник АГАУ*. 2012. №8. С. 32-37.
8. Пьехтин Н. Ч., Гостев А. В., Нитченко Л. Б. Теоретические основы систематизации обработок почвы в агротехнологиях нового поколения // *Земледелие*. 2015. №5. С. 13-15.
9. Муртазина С. Г., Билалов А. С., Мутозин М. Г. Влияние системного применения минеральных удобрений на продуктивность севооборота и агротехнические показатели серой лесной почвы // *Агроклиматический вестник*. 2010. №4. С. 18-19.
10. Гребенников А. М. Обеспеченность культур элементами минерального питания в смешанных посевах // *Агрохимия*. 2004. №5. С. 26-35.
11. Monteleone M., Cammerino A. R. B., Garofalo P., Delivand M. K. Straw-to-soil or straw-to-energy? An optimal trade off in a long term sustainability perspective // *Applied energy*. 2015. V. 154. P. 891-899. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2015.04.108>

*References:*

1. Khurshid, K., Iqbal, M., Arif, M. S., & Nawaz, A. (2006). Effect of tillage and mulch on soil physical properties and growth of maize. *International Journal of Agriculture and Biology*, 8(5), 593-596.
2. Lal, R. (1993). Tillage effects on soil degradation, soil resilience, soil quality, and sustainability. *Soil and tillage Research*, 27(1-4), 1-8. [https://doi.org/10.1016/0167-1987\(93\)90059-X](https://doi.org/10.1016/0167-1987(93)90059-X)
3. Rashidi, M., & Keshavarzpour, F. (2011). Effect of different tillage methods on some physical and mechanical properties of soil in the arid lands of Iran. *World Applied Sci. J.*, 14(10), 1555-1558.
4. Allakhverdiev, E. R., & Alieva, S. F. (2016). Vliyanie kolichestva polivov na produktivnost' zelenoi massy smeshannykh posevov sorgo i gorokha. *Trudy AGAU*, (2), 16-19.
5. Shumakov, A. V. (2006). Pochvouluchshayushchaya sposobnost' kormovykh. *Zemledelie*, (6), 15.
6. Gadzhiev, G. A., & Allakhverdiev, E. R. (2012). Rol' bobovykh rastenii v okhrane plodorodiya pochv. *Materialy mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, Baku*, 202-205.

7. Ashirbekov, M. Zh. (2012). Nakoplenie kornevoi massy i pozhnivnykh ostatkov rastenii v serozemno-lugovoi pochve khlopkovogo sevooborota starooroshaemoi zony Golodnoi stepi. *Vestnik AGAU*, (8), 32-37.

8. Pekhtin, N. Ch., Gostev, A. V., & Nitchenko, L. B. (2015). Teoreticheskie osnovy sistemotizatsii obrabotok pochvy v agrotekhnologiyakh novogo pokoleniya. *Zemledelie*, (5), 13-15.

9. Murtazina, S. G., Bilalov, A. S., & Mutozin, M. G. (2010). Vliyaniye sistemnogo primeneniya mineral'nykh udobrenii na produktivnost' sevooborota i agrotekhnicheskie pokazateli seroi lesnoi pochvy. *Agroklimaticheskii vestnik*, (4), 18-19.

10. Grebennikov, A. M. (2004). Obespechennost' kul'tur elementami mineral'nogo pitaniya v smeshannykh posevakh. *Agrokhimiya*, (5), 26-35.

11. Monteleone, M., Cammerino, A. R. B., Garofalo, P., & Delivand, M. K. (2015). Straw-to-soil or straw-to-energy? An optimal trade off in a long term sustainability perspective. *Applied energy*, 154, 891-899. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2015.04.108>

*Работа поступила  
в редакцию 09.11.2019 г.*

*Принята к публикации  
12.11.2019 г.*

---

*Ссылка для цитирования:*

Аллахвердиев Э. Р. Роль послезерновых остатков в поднятии плодородия почв // Бюллетень науки и практики. 2019. Т. 5. №12. С. 191-196. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/49/20>

*Cite as (APA):*

Allahverdiev, E. (2019). The Role of Post-grain Residues in Increasing Soil Fertility. *Bulletin of Science and Practice*, 5(12), 191-196. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/49/20> (in Russian).