

УДК 633/635

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-349-5-75-77>

Краткий обзор/Brief review

**Джафаров Ф.Т.,  
Аллахвердиев Э.Р.***Азербайджанский государственный аграрный университет, г. Гянджа, Азербайджан  
E-mail: elxan\_recebli@mail.ru**Агдабеддинский филиал Азербайджанского государственного педагогического университета  
E-mail: faziljafarov@yahoo.com***Ключевые слова:** норма удобрений, количество поливов, почва, смешанные посевы, водно-физические свойства почвы**Для цитирования:** Джафаров Ф.Т., Аллавердиев Э.Р. Влияние нормы удобрений и количества поливов на водно-физические свойства почвы под смешанными посевами. *Аграрная наука.* 2021; 349 (5): 75–77.<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-349-5-75-77>**Конфликт интересов отсутствует****Fazil T. Jafarov,  
Elkhan R. Allahverdiyev***Azerbaijan State Agrarian University, Ganja, AZ2000  
E-mail: elxan\_recebli@mail.ru**Agjabadi branch of Azerbaijan State Pedagogical University  
E-mail: faziljafarov@yahoo.com***Key words:** fertilization rate, watering, soil, mixed crops, water-physical properties of soil**For citation:** Jafarov F.T., Allahverdiyev E.R. The influence of fertilizer rates and the amount of irrigation on the water-physical properties of the soil under mixed crops. *Agrarian Science.* 2021; 349 (5): 75–77. (In Russ.)<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-349-5-75-77>**There is no conflict of interests**

## Влияние нормы удобрений и количества поливов на водно-физические свойства почвы под смешанными посевами

### РЕЗЮМЕ

В статье изучено и проанализировано влияние нормы удобрений и количества поливов на водно-физические свойства почвы под смешанными посевами. В мировой практике сельского хозяйства культур используются смешанные посевы, главным образом зерновых и бобовых: вместе с повышением производительности и качества сельскохозяйственных культур, они способствуют поддержанию плодородия и фертильности. Во-первых, почва обогащается питательными веществами, которые могут быть поглощены корнями, во-вторых, корневая система обогащает почву органическими веществами, что, в свою очередь, улучшает водно-физические свойства почвы. Из проведенных нами исследований следует, что оптимизация количества (норм) удобрений и количества орошения в смешанных посевах ячменя и люцерны оказывает значительное влияние на водно-физические свойства почвы. Мы советуем фермерам использовать органические и минеральные удобрения в посевах люцерны в норме  $10 \text{ т/га} + \text{N}_{15}\text{P}_{60}\text{K}_{30}$ .

## The influence of fertilizer rates and the amount of irrigation on the water-physical properties of the soil under mixed crops

### ABSTRACT

The article studies and analyzes the effect of fertilizer rates and the number of irrigations on the water-physical properties of the soil under mixed crops. In world practice of agricultural crops mixed crops are used, mainly cereals and legumes, to provide an increase in the productivity and quality of crops, they also contribute to the maintenance of soil fertility. Long-term studies have shown that alfalfa roots and stubble residues are of great importance for maintaining and restoring soil fertility. First, the soil is enriched with nutrients that can be absorbed by the roots, and then the root system enriches the soil with organic matter, which, in turn, improves the water-physical properties of the soil. From our studies we came to the following conclusions: optimization of the amount of fertilizer and irrigation rates in mixed crops of barley and alfalfa has a significant effect on the water-physical properties of the soil. We advise farmers to use organic and mineral fertilizers in alfalfa crops at a rate of  $10 \text{ t/ha} + \text{N}_{15}\text{P}_{60}\text{K}_{30}$ .

Поступила: 20 февраля  
После доработки: 12 мая  
Принята к публикации: 18 мая

Received: 20 February  
Revised: 20 May  
Accepted: 18 May

### Введение

По данным ФАО ООН, до 2050 года «спрос на продовольствие по прогнозам продолжит расти в результате роста населения и увеличения доходов. Спрос на зерно для человеческого и животного потребления достигнет около 3 миллиардов тонн в 2050 году. Годовое производство зерна должно вырасти почти на миллиард тонн (для сравнения, 2,1 млрд тонн производится сегодня)» [1]. В Азербайджане посевные земли не используются должным образом, плодородие почвы уменьшается, деградация становится все более опасной. Для предотвращения этих процессов водный, питательный, воздушный и тепловой режим почвы необходимо изменять в зависимости от фенологических и биологических характеристик развития сельскохозяйственных культур.

Для получения двух урожаев в год в низменных регионах страны после сбора зерновых культур нужно вводить в севооборот промежуточные культуры с коротким вегетационным периодом.

Воробьев Н.И. [2] считает, что однолетние растения оказывают положительное влияние на плодородие почв во время вегетации, увеличивают количество органического вещества и улучшают структуру почвы, но их воздействие намного слабее, чем воздействие многолетних трав. Такого же мнения придерживаются и некоторые другие исследователи [3, 4].

Отсутствие надлежащего количества влаги негативно влияет на физико-химические, биологические процессы в почве, на размер и развитие растений, а также на их продуктивность [5, 6].

Профессор Заманов П.Б. и др. указывают, что сочетание минеральных удобрений с органическими удобрениями положительно влияет на урожайность смешанных посевов [3, 7].

Корневая система растений обогащает почву органическим веществом, а органическое вещество улучшает физические свойства почвы, водный режим и активирует микробиологические процессы, тем самым повышая плодородие почвы.

Исследователи отмечают, что накопление корневой массы в почве зависит как от состояния водно-физических свойств, так и от плодородия пахотного слоя. После сбора урожая зерновых культур оставшаяся масса корней и стерневые остатки обогащают почву питательными веществами [8].

В почве должна быть оптимальная для роста и развития растений и деятельности микроорганизмов влажность. В условиях повышенной влажности деятельность микроорганизмов останавливается [9, 10, 11].

Изучение распространения корневой системы смешанных посевов может быть основой агротехнических мер, направленных на поддержание и улучшение плодородия.

### Цель исследований

Исследовать вопросы сохранения плодородия, улучшения водно-физических свойств почвы в Гиндархском поселке Агджабединского района Азербайджанской Республики, а также вопросы получения двух урожаев в год с этих земель.

### Методика исследования

Опыты проводились на серо-луговых почвах Гиндархского поселка

Агджабединского района Карабахского региона Азербайджанской Республики. В опытах использовались смешанные посевы сортов «Qarabağ-7» ржи (*Hordeum*) и «Aran sortu» люцерны (*Medicago sativa*). Опыты ставились в 6 вариантах и повторялись 4 раза. Размеры делянок составили 4,8×10 м. Объемная масса почв изучалась по точкам на поле с глубины 50 мм цилиндром с диаметром 70 мм. Общая пористость и объемная масса почвы измерялись по методике Качинского. Влажность почвы определялась путем применения «SPECTRUM TDR 300».

### Результаты и их обсуждение

Состав почвы напрямую влияет на здоровье растения, поскольку именно из почвы оно потребляет основное количество микроэлементов. Нехватка любого из них сказывается на развитии растения и может спровоцировать его гибель.

В проведенных исследованиях изучено влияние норм удобрений и количества поливов на водно-физические свойства почвы. Было выявлено, что в смешанных посевах ячменя и люцерны благодаря использованию органических удобрений объемная масса почвы имела меньшие показатели по сравнению с контрольным вариантом.

Исследованиями Вернера и др. установлено [12], что в системе экологического сельского хозяйства увеличение пористости достигается за счет уменьшения плотности почвы, поскольку она влияет на рост корней и обеспечение питательными веществами.

Создание благоприятного светового режима с оптимальной густотой стояния является необходимым условием для прохождения важнейших физиологических процессов, которые определяют уровень урожайности культуры. Влияние этого фактора на параметры роста и развития растений — ржи и люцерны — зависит от сложившихся агроэкологических условий [13, 14].

Результаты исследования влияния норм удобрений и количества поливов на водно-физические свойства почвы представлены в таблице. В столбцах указаны средние значения по четырем повторностям.

Как видно из таблицы, в поле без люцерны объемная масса составила 1,20 г/см<sup>3</sup>, общая пористость и влажность соответственно 54,2%, и 14,1%. В контрольном варианте те же показатели соответственно были 1,21 г/см<sup>3</sup>, 53,8%, 15,3%. В четвертом варианте, где совместно применены навоз (10 т/га) и неорганическое удобрение (N<sub>15</sub>P<sub>60</sub>K<sub>30</sub>) под совместные посевы ржи и люцерны, объемная масса почвы составила 1,24 г/м<sup>3</sup>,

Таблица. Влияние норм удобрений и количества поливов на водно-физические свойства почвы (четырёхкратное орошение (3800 м<sup>3</sup>/га))

Table. The effect of fertilizer rates and the amount of irrigation on the water-physical properties of the soil (fourfold irrigation (3800 m<sup>3</sup>/ha))

Варианты	Объемная масса, г/см <sup>3</sup>	Пористость, %	Влажность, %
Поле без люцерны	1,20	54,2	14,1
Контроль без удобрений	1,21	53,8	15,3
Навоз 10 т/га	1,23	53,1	16,0
Навоз 10 т/га + N <sub>15</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub>	1,24	52,9	16,1
N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>60</sub>	1,22	53,9	15,8
N <sub>45</sub> P <sub>120</sub> K <sub>90</sub>	1,23	53,1	15,9

пористость — 52,9% и влажность — 16,1%. В варианте с применением  $N_{30}P_{90}K_{60}$  объемная масса почвы составила 1,22 г/см<sup>3</sup>, пористость — 53,9%, влажность — 15,8%, а в варианте с применением  $N_{45}P_{120}K_{90}$  те же показатели соответственно были следующими: 1,23 г/см<sup>3</sup>, 53,1%, 15,9.

Как видно из приведенных данных, по сравнению с контрольным вариантом, в четвертом варианте в почвенном слое объемная масса почвы увеличилась на 0,01–0,04 г/см<sup>3</sup>, объемная пористость уменьшилась на 0,1–1,2%, а влажность увеличилась на 1,2–2,0%, что является доказательством улучшения водных и физических свойств почв.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Статья Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (ФАО) «2050: прокормить на треть больше людей». Электронный ресурс: режим доступа URL <http://www.fao.org/news/story/ru/item/35677/icode/> (дата обращения 5 апреля 2021 г.) [1. The article of the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) "2050: Feed one-third more people." Electronic resource: access mode URL <http://www.fao.org/news/story/ru/item/35677/icode/> (date of access April 5, 2021)]

2. Воробьев Н.И., Свиридова О.В., Попов А.А., Русакова И.В., Петров В.Б. Граф-анализ гено-метаболических сетей почвенных микроорганизмов, трансформирующих растительные остатки в гумусовые вещества // Сельскохозяйственная биология. 2011. № 3. С. 88–93 [Vorobiev N.I., Sviridova O.V., Popov A.A., Rusakova I.V., Petrov V.B. Graph analysis of gene-metabolic networks of soil microorganisms that transform plant residues into humic substances // *Agricultural biology*. 2011. No. 3. P. 88–93]

3. Заманов П.Б. и др. Влияние органических удобрений на плодородие почв и урожайность сельскохозяйственных культур. Сборник трудов по почвоведению и агрохимии. XVI том. Баку - Наука-2004. Ст 544560 [Zamanov P.B. et al. Influence of organic fertilizers on soil fertility and crop productivity. Collection of works on soil science and agrochemistry. XVI volume. Baku Science-2004. St 544560]

4. Cruz-González Xavier, Laza-Pérez Nereha, Mateos Pedro F., Rivas Raúl Analysis and effect of the use of biofertilizers on *Trifolium rubens* L., a preferential attention species in Castile and Leon, Spain, with the aim of increasing the plants conservation status. *AIMS Microbiology*. 2017;3(4):733-746. DOI: <http://dx.doi.org/10.3934/microbiol.2017.4.733>

5. Гаджиев Д.А., Аллахвердиев Э.Р., Ибрагимов А.В. Иригационное земледелие. Баку 2012. 224 с. [Gadzhiev D.A., Allahverdiev E.R., Ibragimov A.V. Irrigation agriculture. Baku 2012. 224 pages].

6. Кравченко Р.В. Агробиологическое обоснование получения стабильных урожаев зерна кукурузы в условиях степной зоны Центрального Предкавказья : монография / Р.В. Кравченко. – Ставрополь : ООО «Ставропольбланкиздат», 2010. – 208 с. [Kravchenko R.V. Agrobiological substantiation of obtaining stable yields of corn grain in the steppe zone of the Central Ciscaucasia: monograph / R.V. Kravchenko. - Stavropol: ООО Stavropolblankizdat, 2010. - 208 p.].

7. Complementary diversity for nitrogen uptake and utilisation efficiency reveals broad potential for increased sustainability of oilseed rape production / A. Stahl [et al.] // *Plant and Soil*. 2016. No. 3. P. 245–262.

## Выводы

По результатам исследований можно прийти к следующим выводам.

1. Совместное применение органических и неорганических удобрений (навоз 10 т/га +  $N_{15}P_{60}K_{30}$ ) приводит к увеличению объемной массы почвы в пахотном слое почвы по сравнению с контрольным вариантом на 0,01–0,04 г/см<sup>3</sup>.

2. Совместное применение органических и неорганических удобрений (навоз 10 т/га +  $N_{15}P_{60}K_{30}$ ) приводит к уменьшению пористости почвы на 0,1–1,2%.

3. Совместное применение органических и неорганических удобрений (навоз 10 т/га +  $N_{15}P_{60}K_{30}$ ) способствует увеличению влажности почвы на 1,2–2,0%.

8. Ложкин А.Г. Изучение влияния элементов технологии возделывания сои сорта Чера 1 на качество семенного материала // Вестник Чувашской государственной сельскохозяйственной академии. 2017. № 1 (1). С. 14–17. [Lozhkin A.G. Study of the influence of elements of the technology of cultivation of soybean varieties Chera 1 on the quality of seed // *Bulletin of the Chuvash State Agricultural Academy*. 2017. No. 1 (1). S. 14–17].

9. Минеев В.Г. Основные направления исследований влияния погодных-климатических условий на эффективность удобрений / В.Г. Минеев // Труды ВИУА. – 1985. – С. 8–16. [Mineev V.G. The main directions of research of the influence of weather and climatic conditions on the efficiency of fertilizers / V.G. Mineev // *Proceedings of VIUA*. - 1985. - S. 8–16].

10. Овчаренко Н. С., Козырев А. Х. Микромицеты ароматических и лекарственных растений Крыма. Владикавказ: Горский ГАУ, 2018. 256 с. [Ovcharenko NS, Kozzyrev A. Kh. Micromycetes of aromatic and medicinal plants of the Crimea. Vladikavkaz: Gorskiy GAU, 2018. 256 p.]

11. Прудников, В.А. Обеспеченность почвы фосфатами и эффективность фосфорного удобрения / В.А. Прудников // Льноводство Беларуси: сб. науч. статей / НАН Беларуси, НПЦ НАН Беларуси по земледелию, Институт льна. – Минск: Беларуская навука. – 2015 – С. 101–111. [Prudnikov, V.A. Provision of soil with phosphates and the effectiveness of phosphorus fertilization / V.A. Prudnikov // *Flax growing of Belarus: collection of articles. scientific. articles / NAS of Belarus, SPC NAS of Belarus on agriculture, Institute of flax*. - Minsk: Belarusian Navuka. - 2015 - S. 101–111].

12. Вражнов, А. В. Минимизация обработки почвы при возделывании ярового ячменя в условиях северного лесостепного агроландшафта Челябинской области / А. В. Вражнов, А. А. Агеев, Ю. Б. Анисимов // Аграрный вестник Урала. – 2010. – № 11–1 (77). – С. 5–6. [Vrazhnov, AV Minimization of soil cultivation during the cultivation of spring barley in the northern forest-steppe agrolandscape of the Chelyabinsk region / AV Vrazhnov, AA Ageev, Yu. B. Anisimov // *Agrarian Bulletin of the Urals*. - 2010. - No. 11–1 (77). - S. 5–6].

13. Мамедов Г.С., Джафаров А.Б., Мустафаева З. Основы сельского хозяйства и растениеводства. Баку наука 2008. С. 206–207 [Mamedov GS, Jafarov AB, Mustafaeva Z. Fundamentals of agriculture and crop production. Baku Science 2008. P. 206–207].

14. Система применения удобрений: учебник / В.В. Лапа [и др.]; под ред. В.В. Лапа. – Минск: ИВЦ Минфина, 2016. – 440 с. [System of application of fertilizers: textbook / V.V. Paw [and others]; ed. V.V. Paw. - Minsk: ITC of the Ministry of Finance, 2016 440 p.]