

**АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ, АГРОХИМИЯ, АЗЫҚ ӨНДІРУ, АГРОЭКОЛОГИЯ
ЗЕМЛЕДЕЛИЕ, АГРОХИМИЯ, КОРМОПРОИЗВОДСТВО, АГРОЭКОЛОГИЯ
AGRICULTURE, AGROCHEMICAL, FEED PRODUCTION, AGROECOLOGY**

МРНТИ 68.33.15

DOI <https://doi.org/10.37884/4-2025/15>

A.E.Кальяскарова

TOO «AgroLab», г. Петропавловск, Казахстан, a.kalyaskarova@agrolab.kz

**МОНИТОРИНГ ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА В ПОЧВАХ ПАШНИ
СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА**

Аннотация

Плодородие почвы для основных зерносеющих регионов Казахстана является основой для успешного земледелия, его сохранение первостепенная задача аграриев. Чернозёмные почвы распространены в самой северной части республики. Эта зона охватывает всю Северо-Казахстанскую область, большую часть Костанайской, северные части Акмолинской областей. Все чернозёмные почвы плодородны, но по мощности гумусового слоя они относятся к маломощным (менее 40 см) с содержанием органического вещества – 6-8 % у первых двух, а в южных черноземах ее содержание составляет 4-6 %.

В работе представлены результаты исследований по изучению содержания органического вещества (гумуса) в почвах пашни Северо-Казахстанской, Костанайской и Акмолинской областей при возделывании полевых культур. Объектом исследования являлась почва пашни сельхозформирований. В основе методики определения процентного содержания гумуса лежит методика окисления органического вещества раствором двухромовокислого калия в серной кислоте. В среднем по Северо-Казахстанской области содержание гумуса составило 4,6-5,5 %, по Костанайской - 3,3-4,8 %, по Акмолинской - 3,2-4,5 %. В сложившихся условиях ведения сельскохозяйственного производства баланс гумуса в пахотных почвах региона остаётся отрицательным, что говорит о снижении плодородия и необходимости его восполнения за счёт внесения органических удобрений и соблюдения ресурсосберегающей агротехники возделывания сельскохозяйственных культур, и требует постоянного контроля значений балансового сальдо по данному показателю.

Ключевые слова: содержание гумуса, пашня, плодородие, мониторинг.

Введение

Почвообразование – это длительный и непрерывный процесс, который может занять сотни или тысячи лет, и это необходимо для сохранения жизни на Земле. Климат, местность, растительность и деятельность человека могут влиять на скорость и тип почвообразования в определённом регионе.

Количество гумуса в почве напрямую зависит от минералогического состава, физико-химических свойств и от особенностей почвообразующих процессов [1].

Гумус входит в почву как ее важнейшая составная часть и в основном определяет ее плодородие. Органическое вещество и гумус – источники питательных веществ для растений. В гумусе почвы элементы питания сохраняются на продолжительный срок. При постепенной минерализации гумуса в результате микробиологических процессов из него высвобождается азот, фосфор, сера и другие питательные элементы в доступной для растений форме [2].

В результате интенсивных процессов деградации в Казахстане увеличилась деградация сельскохозяйственных земель. Так потери гумуса в земледелии Казахстана составляют 40 %, сообщает World of NAN со ссылкой на Минсельхоз. Также в стране увеличились площади сильнозасоленных орошаемых земель на 35-37 %, загрязненных – более 10 % [3]. Процессы

деградации и дегумификации земель порождают глубокие генетические изменения в почве и их трансформации, это отражается на урожайности и качестве продуктов.

Для повышения почвенного плодородия и продуктивности пашни в каждом отдельно взятом регионе необходим особый научно-обоснованный подход с учетом природно-климатических условий, разработкой и внедрением новых инновационных технологий.

При разложении органического вещества почвы увеличивается содержание CO_2 в почвенном воздухе и приземных слоях атмосферы, что способствует увеличению фотосинтеза зеленых растений. С гумусом почвы связана ее поглотительная способность.

Огромная роль принадлежит гумусовым веществам в почвообразовательных процессах и в формировании профиля почвы. Гумус влияет на все агрономические свойства почвы, поэтому его содержание и распределение по профилю – один из важнейших классификационных признаков различных типов почв [4].

Доказано, что минеральные удобрения более эффективны на почвах, богатых гумусом. Чрезвычайно ценно свойство гумуса задерживать в пахотном слое влагу, имеющее особое значение в зоне недостаточного увлажнения [1].

В природных условиях каждый тип почвообразовательного процесса приводит к накоплению в почве определенного запаса гумуса. При сельскохозяйственном использовании в неудобляемых почвах гумусовые вещества подвергаются минерализации, и почва постепенно обедняется гумусом [5].

Стабилизация запаса гумуса в почве в основном определяется поступлением в нее органических веществ. При этом важную роль играют пожнивные и корневые остатки, органические удобрения – навоз, компосты, а также зеленые удобрения. Увеличить содержание гумуса в почве можно введением в севообороты многолетних трав. Когда ими занято поле севооборота, почву не обрабатывают, и в результате деятельности корневой системы и микроорганизмов происходит накопление гумуса [6,7].

В связи с деятельностью почвенной микрофлоры наблюдается сезонная «пульсация» запаса гумуса в почве. Летом, в период активной микробиологической деятельности, содержание в почве гумуса несколько уменьшается, а к осени увеличивается.

В интенсивном земледелии поддержание и увеличение плодородия почвы стремятся осуществить на всех полях севооборота системой агротехнических мероприятий, которые проводят с учетом региональных условий. Содержания в почве гумуса устанавливается на основе агрохимических анализов почвы.

Основные производители товарного зерна яровой пшеницы, зернобобовых и масличных культур в Казахстане – Акмолинская, Северо-Казахстанская и Костанайская области. Именно здесь ежегодно каждую весну закладывается основа будущего урожая и экономической состоятельности хозяйств. Этому способствует благоприятные почвенно-климатические условия. Одной из главных проблем эффективности земледелия указанного региона является сохранение плодородия почв. В последние годы, здесь, земледелие ведется с постоянным отрицательным балансом элементов питания и гумуса. Своевременное, систематическое агрохимическое обследование земель с последующим внесением минеральных удобрений является решением этой проблемы [8].

Так же установлено, что взаимосвязь между общим азотом и органическим углеродом в почве не является универсальной и четко выраженной во всех агроэкосистемах. Она варьирует в зависимости от культуры, технологии обработки, наличия удобрений, сезонных условий, а также природных и биологических факторов [9]. В связи с чем целью настоящей работы было изучение агрохимического состава черноземных и темно-каштановых почв областей Северного Казахстана.

Материалы и методика исследования

Агрохимические исследования проведены в сельхозформированиях Северо-Казахстанской, Костанайской и Акмолинской областей. По почвенно-географическому районированию территория исследуемых почв относится к лесостепной и степной зонам. Объектом исследования являются черноземные и каштановые почвы.

Все работы осуществляются на основании Правил проведения агрохимического обследования почв, утвержденных Минсельхозом Республики Казахстан с использованием современных технологий [10].

Отбор почвенных проб проводился автоматическими почвенными пробоотборниками Wintax с использованием навигаторов с точностью до 3-х метров относительно географических координат. Агрохимическое обследование проводились на основе планов внутрихозяйственного землеустройства или электронных карт, создаваемых специалистами лаборатории путем наземного обьезда полей, с использованием высокоточного навигационного оборудования.

В работе использованы результаты сплошного агрохимического обследования пахотных почв по завершенным циклам за 2020-2023 гг. Органическое вещество определяли по методу Тюрина в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26213-91).

Результаты исследований

Органическое вещество (гумус) – это показатель который отвечает за плодородие почвы, накопление его происходит очень медленно. Для черноземов Северо-Казахстанской области характерно его содержание в пределах 6-8 %. По результатам исследований установлено значительное его снижение до 3,8-4 %, но есть почва в которой отмечается повышенное его содержание 6,8-7,1 %, в среднем по региону содержание гумуса составило 4,6-5,5 % (табл. 1, рис. 1), что говорит о низком содержании органического вещества и необходимости его восполнения.

Таблица 1 – Среднее содержание агрохимических показателей почв Северо-Казахстанской области

Район	Нитратный азот, мг/кг почвы	Органическое вещество (гумус), %	pH (вода),
Кызылжарский	6,81	5,32	7,4
Айыртауский	6,82	5,43	7,6
Акжарский	8,2	5,57	7,5
Аккайынский	8,04	4,62	7,6
Г.Мусрепова	8,54	4,7	8,2
Жамбылский	8,08	5,18	7,6
Мамлютский	6,49	5,25	7,9
Есильский	7,63	5,33	7,7
М.Жумабаева	7,77	5,34	7,8
Тайыншинский	10,32	4,89	7,8
Тимирязевский	7,7	5,22	8,0
Шал Акына	7,2	5,38	7,9
Уалихановский	7,66	4,67	7,5
НСР ₀₅		±0,64	

Результаты агрохимического анализа почв по содержанию органического вещества пашни показали, что в некоторых хозяйствах уровень плодородия является низким в таких районах как Аккайынский, Тайыншинский и Уалихановский, средний уровень – Айыртауский, Г. Мусрепова, М.Жумабаева и Мамлютский районы, повышенный уровень гумуса (6-8 %) отмечен в хозяйствах Кызылжарского, Акжарского и Айыртауского районов.

Для черноземов Костанайской области характерно его содержание в пределах 3-6 %, для темно-каштановых и каштановых почв – 3,0-4,5 % гумуса, для бурых почв 1-2 %.

Агрохимический мониторинг состояния почвы установил значительное его снижение до 2,9-3,3 % в черноземных и 1,9-2,5 % в темно-каштановых почвах, но есть пашня в которой отмечается повышенное его содержание 6,1 %, в среднем по региону содержание гумуса составило 3,3-4,8 % (низкое и среднее содержание) (табл. 2, рис. 2), что говорит о необходимости сохранения и восполнения запасов органического вещества в почве.

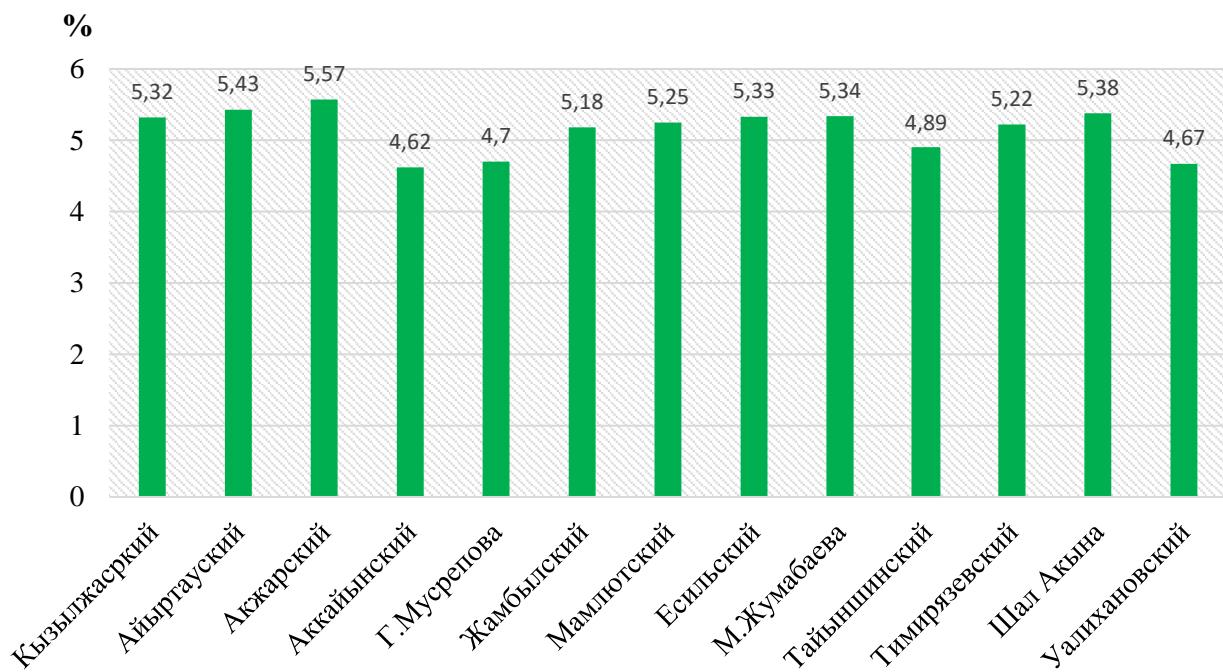


Рисунок 1 - Среднее содержание органического вещества по районам Северо-Казахстанской области

Таблица 2 – Среднее содержание агрохимических показателей почвы Костанайской области

Район	Нитратный азот, мг/кг почвы	Органическое вещество (гумус), %	pH (вода),
Алтынсаринский	6,1	3,8	7,4
Амангельдинский	5,84	1,98	8,6
Аулиекольский	4,02	3,2	7,7
Денисовский	6,99	4,62	7,8
Карабалыкский	7,96	5,17	7,1
Карасуский	7,78	3,84	8,2
Костанайский	6,76	3,63	7,8
Мендикиаринский	6,4	4,77	7,1
Наурзумский	3,47	3,33	8,1
Сарыкольский	6,26	5,07	7,9
Бейимбета Майлина	6,49	3,84	7,7
Узункольский	6,97	4,8	7,7
Федоровский	6,74	4,77	7,4
HCP ₀₅		±0,75	

Исследования почв по содержанию органического вещества пашни показали, что уже есть почва в хозяйствах где уровень плодородия является низким для черноземов и темно-каштановых почв (Амангельдинский, Костанайский, Карасуский, Алтынсаринский и Наурзумский районы), со средним уровнем – Денисовский, Федоровского, Мендикиаринский и Узункольский районы, повышенный уровень гумуса (5-6 %) отмечен в хозяйствах Сарыкольского и Карабалыкского районов.

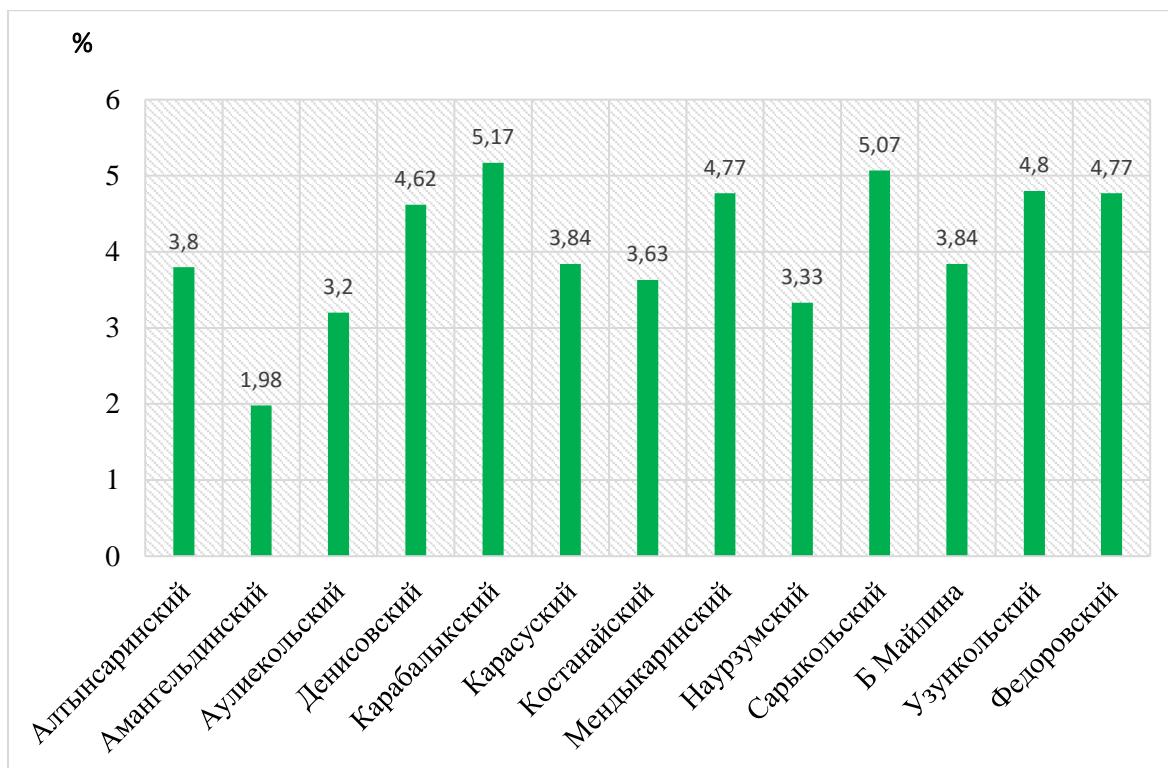


Рисунок 2 – Среднее содержание органического вещества по районам Костанайской области

Для черноземов Акмолинской области характерно его содержание в пределах 3-6 %, для темно-каштановые и каштановые почвы – 3,0-4,5 % гумуса.

По результатам исследований заметно значительное его снижение до 2,3-2,7 % в черноземных и 1,8-2,5 % в темно-каштановых почвах, но есть пашня в которой отмечается повышенное его содержание 5,5-6,1 %, в среднем по региону содержание гумуса составило 3,2-4,5 % (среднее содержание) (рис. 3), согласно результатов исследований необходимо обратить внимание на мероприятия для восполнения потерь гумуса и сохранения его на оптимальном уровне.

Результаты агрохимического анализа по содержанию органического вещества пашни показали, что по градации обеспеченности относится к низким для черноземов и темно каштановых почв (Егендыкольский, Коргалжынский, Астраханский, Жаксынский и Аккольский районы), со средним уровнем – Буландинский, Есильский, Зерендинский и Сандыктауский районы, повышенный уровень гумуса (5-6 %) отмечен в хозяйствах Бурабайского района (табл.3, рис. 3).

Таблица 3 – Среднее содержание агрохимических показателей почвы Акмолинской области

Район	Нитратный азот, мг/кг почвы	Органическое вещество (гумус), %	pH (вода),
Аккольский	7,63	3,34	7,8
Аршалынский	6,23	3,37	8,4
Атраханский	6,02	3,15	8,0
Атбасарский	4,97	3,7	7,6
Буландынский	9,88	4,3	8,2
Бурабайский	9,52	5,22	8,2
Егендыкольский	5,66	2,74	8,6
Ерейментауский	7,04	3,29	7,9
Есильский	7,37	4,35	8,5
Жаксынский	5,79	3,67	8,4
Зерендинский	7,07	4,74	7,9

Коргалжынский	4,86	2,03	8,5
Сандыктауский	7,43	4,76	8,4
Целиноградский	6,36	3,19	8,3
Шортандинский	7,19	3,59	8,1
HCP ₀₅		±0,60	

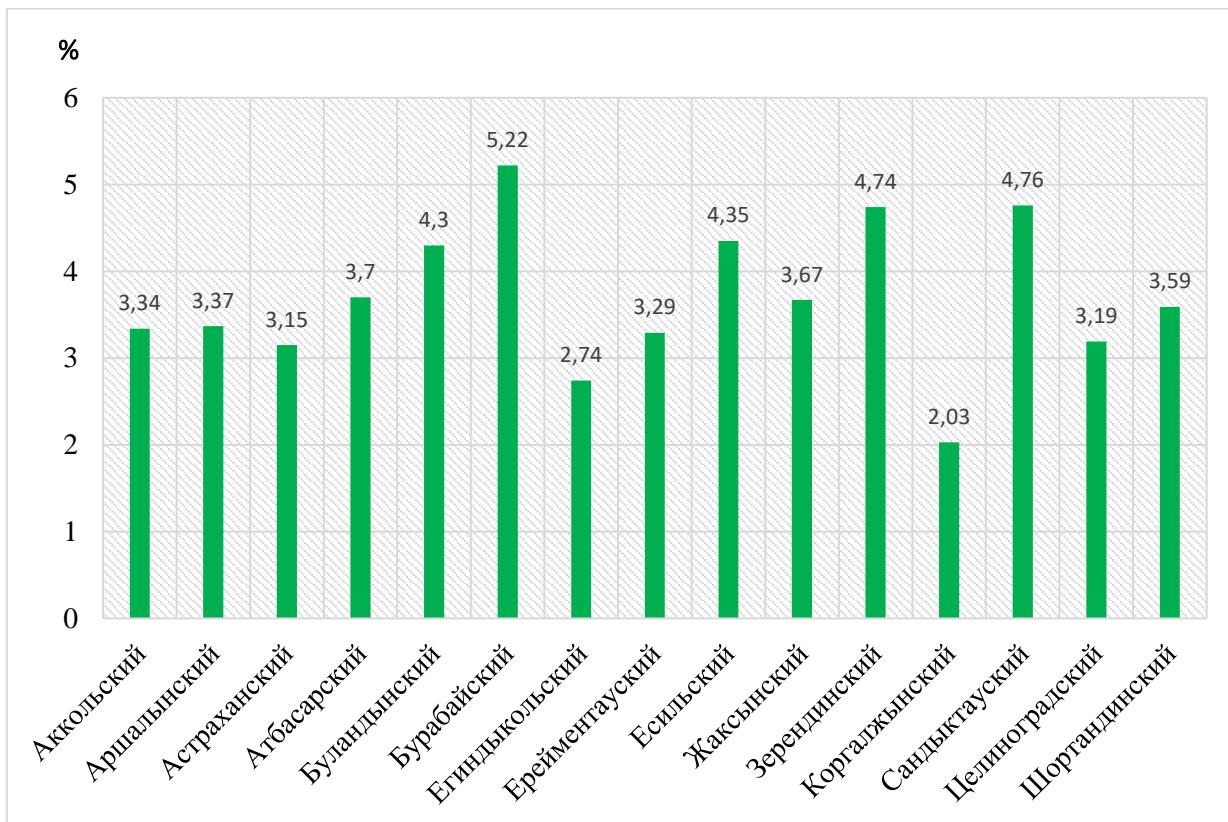


Рисунок 3 – Среднее содержание органического вещества по районам Акмолинской области

Таким образом, при интенсивном земледелии, для повышения количества и качества урожая, а также для сохранения плодородия почвы и его физико-химических свойств, необходимо проводить постоянный мониторинг агрохимического состава. Мониторинг позволит с наименьшими затратами для сельхозтоваропроизводителей сохранить и восполнить запасы плодородия почвы.

Заключение. В целом, агрохимическое исследование почв является неотъемлемым инструментом для оптимального использования почвенных ресурсов, повышения плодородности почвы и улучшения урожайности сельскохозяйственных культур.

Агрохимическое исследование почв Северного Казахстана были проведены с целью изучения состава питательных веществ, уровня плодородия. Результаты исследований показали, что значительное снижение содержания органического вещества (гумуса) в Северо-Казахстанской области в среднем варьирует в пределах 4,6-5,5 %, в Костанайской - 3,3-4,8 % и в Акмолинской - 3,2-4,5 %. Процессы гумусообразования протекают очень медленно, в связи с тем восполнение утраченного плодородия является важной задачей, для эффективного возделывания сельскохозяйственных культур. Поэтому агрохимический анализ и мониторинг плодородия пашни необходим для более эффективного ведения сельского хозяйства, сохранения окружающей среды и благоприятной экологической обстановки. Нарушение природного баланса может привести к разрушению гумусного слоя, снижению урожайности сельскохозяйственных культур, нарушению обменной функции почв, появлению заболеваний, опасных, в том числе, и для человека.

Финансирование. Работа выполнена в рамках проведенных агрохимических обследований почвы сельхозтоваропроизводителей, за счет собственных средств лаборатории.

Список литературы

- 1 Новоселов С.И. О методических подходах к расчету баланса гумуса в севообороте // Агрохимия, 2020, № 10, стр. 28-35. <https://doi:10.31857/S0002188120100075>
- 2 Farooq, I., Shah, A.R., Salik, K.M. Annual, Seasonal and Monthly Trend Analysis of Temperature in Kazakhstan During 1970–2017 Using Non-parametric Statistical Methods and GIS Technologies. // Earth Syst Environ, 2021, 5, 575-595. <https://doi.org/10.1007/s41748-021-00244-3>
- 3 Почвенные исследования в период становления Независимого Казахстана // Материал подготовлен сотрудниками Ордена Трудового Красного Знамени Института почвоведения и агрохимии им. У.У. Успанова. – МСХ, 2021.
- 4 Hawkins, J. M. B., Vermeiren, C., Blackwell, M. S. A., Darch, T., Granger, S. J., Dunham, S. J., Hernandez, J. M. B., Smolders, E. and McGrath, S. P. The effect of soil organic matter on long-term availability of phosphorus in soil: evaluation in a biological P mining experiment. // Geoderma. 2022. 423, p. 115965. <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2022.115965>
- 5 Sokolov D.A., Dmitrevskaya I.I., Pautova N.B., Lebedeva T.N., Chernikov V.A. and Semenov V. M. A study of soil organic matter stability using derivatography and long-term incubation methods. // Eurasian Soil Sci. 2021, -54 (4), 487-498 <https://doi.org/10.1134/S1064229321040141>
- 6 Рахимгалиева С.Ж., Есбулатова А.Ж. Экологическое состояние залежных почв сухостепной зоны Казахстана // Живые и биокосные системы / Научное электронное периодическое издание Южного федерального университета. 2020 - № 31. <https://jbks.ru/archive/issue-31/article-5>;
- 7 Aipova, R., Abdykadyrova, A. B., & Kurmanbayev, A. A. (2019). Biological products in organic agriculture. Plant Biotechnology and Breeding, 2(4), 36–41. <https://doi.org/10.30901/2658-6266-2019-4-o4>
- 8 Тулебаева Б.Б., Мукашева Т.К., Назарова Ж.Ж. Агрохимический анализ плодородия почв сельскохозяйственных угодий ТОО «Жанахай» Костанайской области. // Сборник материалов Международной научно-практической конференции. Уральский государственный аграрный университет. 2018. С. 858-862. URL: https://usau.editorum.ru/ru/nauka/conference_article/3044/view
- 9 Куришбаев А.К., Ержан Д.Е., Токгербенов И.Т., Алманова Ж.С., Звягин Г.А., Какимбек И.М., Аймұхамбет Г.Н. Корреляционный анализ изменения органического углерода и гумусовых компонентов при различных агротехнологиях на черноземах обыкновенных Костанайской области // Ізденістер, нәтижелер – Исследования, результаты. 2025, № 2(106), с. 375-382. ISSN 2304-3334. <https://doi.org/10.37884/2-2025/37>
- 10 Правила проведения агрохимического обследования почв (2015), утвержденные Приказом и.о. Министра сельского хозяйства Республики Казахстан от 27 февраля 2015 года № 4-1/147.

References

- 1 Novoselov S.I. O metodicheskikh podkhodakh k raschetu balansa gumusa v sevooborote // Agrokhimiya, 2020, № 10, str. 28-35 <https://doi:10.31857/S0002188120100075>
- 2 Farooq, I., Shah, A.R., Salik, K.M. Annual, Seasonal and Monthly Trend Analysis of Temperature in Kazakhstan During 1970–2017 Using Non-parametric Statistical Methods and GIS Technologies. // Earth Syst Environ, 2021, 5, 575-595. <https://doi.org/10.1007/s41748-021-00244-3>
- 3 Pochvennye issledovaniya v period stanovleniya Nezavisimogo Kazakhstana // Material podgotovlen sotrudnikami Ordena Trudovogo Krasnogo Znameni Instituta pochvovedeniya i agrokhimii im. U.U. Usanova. – MSKH, 2021.

4 Hawkins, J. M. B., Vermeiren, C., Blackwell, M. S. A., Darch, T., Granger, S. J., Dunham, S. J., Hernandez, J. M. B., Smolders, E. and McGrath, S. P. The effect of soil organic matter on long-term availability of phosphorus in soil: evaluation in a biological P mining experiment. // Geoderma. 2022. 423, p. 115965. <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2022.115965>.

5 Sokolov D.A., Dmitrevskaya I.I., Pautova N.B., Lebedeva T.N., Chernikov V.A. and Semenov V. M. A study of soil organic matter stability using derivatography and long-term incubation methods. // Eurasian Soil Sci. 2021, -54(4), 487-498 <https://doi.org/10.1134/S1064229321040141>.

6 Rakhimgalieva S.ZH., Esbulatova A.ZH. EHkologicheskoe sostoyanie zalezhnykh pochv sukhostepnoj zony Kazakhstana // ZHivye i biokosnye sistemy / Nauchnoe elektronnoe periodicheskoe izdanie YUzhnogo federal'nogo universiteta. 2020 - № 31. <https://jbks.ru/archive/issue-31/article-5>; DOI: 10.18522/2308-9709-2020-31-5.

7 Aipova, R., Abdykadyrova, A. B., & Kurmanbayev, A. A. (2019). Biological products in organic agriculture. Plant Biotechnology and Breeding, 2(4), 36–41. <https://doi.org/10.30901/2658-6266-2019-4-o4>.

8 Tulebaeva B.B., Mukasheva T.K., Nazarova ZH.ZH. Agrokhimicheskij analiz plodorodiya pochv sel'skokhozyajstvennykh ugodij TОО «ZHanakhaj» Kostanajskoj oblasti. // Sbornik materialov Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferentsii. Ural'skij gosudarstvennyj agrarnyj universitet. 2018. S. 858-862. https://usau.editorum.ru/ru/nauka/conference_article/3044/view

9 Kurishbaev A.K., Erzhan D.E., Tokgerbenov I.T., Almanova ZH.S., Zvyagin G.A., Kakimbek I.M., Ajmykhambet G.N. Korrelyatsionnyj analiz izmeneniya organicheskogo ugleroda i gumusovykh komponentov pri razlichnykh agrotehnologiyakh na chernozemakh obyknovennykh Kostanajskoj oblasti // Izdenister, nətizheler –Issledovaniya, rezul'taty. 2025, № 2(106), s. 375-382. ISSN 2304-3334. ISSN 2304-3334. <https://doi.org/10.37884/2-2025/37>.

10 Pravila provedeniya agrokhimicheskogo obsledovaniya pochv (2015), utverzhdennye Prikazom i.o. Ministra sel'skogo khozyajstva Respubliki Kazakhstan ot 27 fevralya 2015 goda № 4-1/147.

A.E.Кальяскарова

"Agrolab" ЖШС, Петропавл қ., Қазақстан, a.kalyaskarova@agrolab.kz

**СОЛТУСТІК ҚАЗАҚСТАН ЕГІСТІК ТОПЫРАҚТАҒЫ ОРГАНИКАЛЫҚ
ЗАТТАРДЫҢ МОНИТОРИНГІ**

Аңдатта

Қазақстанның негізгі астық еgetін өңірлері үшін топырақтың құнарлылығы табысты егіншіліктің негізі болып табылады, оны сақтау аграршылардың бірінші кезектегі міндеті болып табылады. Чернозем топырағы республиканың солтүстік бөлігінде кең таралған. Бұл аймақ Солтүстік Қазақстан облысын, Қостанай облысының көп бөлігін, Ақмола облысының солтүстік бөлігін қамтиды. Барлық қара топырақ топырақтары құнарлы, бірақ қараашірік қабатының қуаты бойынша олар аз қуатты (40 см – ден аз) Органикалық заттардың құрамы-алғашқы екеуінде 6-8%, ал оңтүстік қара топырақтарда Органикалық заттардың мөлшері 4-6% құрайды. Жұмыста егістік дақылдарды өсіру кезінде Солтүстік Қазақстан, Қостанай және Ақмолин облыстарының егістік топырағындағы Органикалық заттардың (гумустың) құрамын зерттеу бойынша зерттеу нәтижелері ұсынылған. Зерттеу нысаны ауылшаруашылық құрылымдарының егістік топырағы болды. Гумустың пайыздық мөлшерін анықтау әдістемесі күкірт қышқылдыңдағы калий диоксиді ерітіндісімен органикалық заттарды тотықтыру әдістемесіне негізделген. Солтүстік Қазақстан облысы бойынша гумустың орташа мөлшері 4,6-5,5 %, Қостанай облысы бойынша - 3,3-4,8 %, Ақмола облысы бойынша - 3,2-4,5% құрады. Ауыл шаруашылығы өндірісін жүргізуің қалыптасқан жағдайында өңірдің егістік топырақтарындағы қараашірік балансы теріс күйінде қалып отыр, бұл құнарлылықтың төмендеуін және оны органикалық тыңайтқыштар енгізу және ауыл шаруашылығы дақылдарын өсірудің ресурс үнемдеуші агротехникасын сақтау есебінен толықтыру

қажеттігін көрсетеді және осы көрсеткіш бойынша баланстық сальдо мәндерін тұрақты бақылауды талап етеді.

Кітт сөздер: гумустың мазмұны, егістік, құнарлылық, бақылау.

A.E. Kalyaskarova

AgroLab LLP, Petropavlovsk, Kazakhstan, a.kalyaskarova@agrolab.kz

MONITORING OF ORGANIC SUBSTANCES IN ARABLE SOILS OF NORTHERN KAZAKHSTAN

Abstract

Soil fertility in Kazakhstan's main grain-growing regions is essential for successful agriculture, and its preservation is a top priority for farmers. Chernozem soils are prevalent in the northernmost part of the country, covering the entire North Kazakhstan region, most of the Kostanay region, and the northern regions of the Akmola region. All chernozem soils are fertile, but they are classified as low-moisture (less than 40 cm) with a content of organic matter of 6-8 % in the first two, and 4-6 % in the southern chernozems. The paper presents the results of research on the content of organic matter (humus) in the arable soil of the North Kazakhstan, Kostanay, and Akmol regions during the cultivation of field crops. The object of the study was the arable soil of agricultural formations. The method of determining the percentage of humus content is based on the oxidation of organic matter with a solution of potassium dichromate in sulfuric acid. On average, the humus content in the North Kazakhstan region was 4,6-5,5 %, in the Kostanay region it was 3,3-4,8 %, and in the Akmola region it was 3,2-4,5 %. In the current conditions of agricultural production, the humus balance in the region's arable soils remains negative, indicating a decrease in fertility and the need to replenish it through the application of organic fertilizers and the use of resource-saving agricultural practices for cultivating crops. This requires constant monitoring of the balance values for this indicator.

Key words: humus content, arable land, fertility, and monitoring.

IRSTI 68.29.07; 68.29.19

DOI <https://doi.org/10.37884/4-2025/16>

G.A. Myrzabaeva¹, B.T. Raimbekova^{2}, L.E. Anuarova², A.B. Idrisova¹,
E.M. Imanova², E.A. Köksal³*

¹*Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Kazakhstan,
myrzabaeva60@mail.ru, altu-09@mail.ru*

²*Kazakh National Women's Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan, nyrasil@mail.ru*,
anuarova1968@gmail.com, imanovaelmira74@gmail.com*

³*Dr. Niğde Ömer Halisdemir University, Faculty of Education, Science Education
Department, Türkiye*

DEVELOPMENT AND IMPLEMENTATION OF INNOVATIVE AGRICULTURAL TECHNOLOGIES FOR CULTIVATION OF MELTING BARLEY TAKING INTO ACCOUNT THE SPECIFICITY OF SOIL AND CLIMATIC CONDITIONS OF ALMATY REGION TO INCREASE PRODUCTIVITY AND QUALITY OF RAW MATERIALS

Abstract

The increasing need to enhance the efficiency of brewing barley cultivation, a key crop for brewing and food industries, is critical amid climate change, unstable moisture, and soil resource depletion. This study scientifically evaluates optimal agronomic practices—specifically sowing dates and seeding rates—tailored to the soil and climatic conditions of the Balkhash district, Almaty region. Multi-year research on the brewing barley variety "Arna" assessed the impact of sowing timing and seeding density on plant growth, phenology, productivity, and grain quality. Results showed that early