

АГРОХИМИЯ

ГРНТИ 68.05.29; 68.33.15

**Б.У. Сулейменов¹, А.С. Сапаров^{1,2}, Г.А. Сапаров^{1,2}, Қ.Қ. Құлымбет¹, А.Б. Садуахас¹
АГРОХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ АГРОПАРКА ОНТУСТИК» ***

¹Казахский научно-исследовательский институт почвоведения и агрохимии
имени У.У. Успанова, 050060, г. Алматы, пр. аль-Фараби 75 В, Казахстан,
e-mail: beibuts@mail.ru

²Научно-исследовательский центр экологии и окружающей среды
Центральной Азии, 050060, г. Алматы, пр. аль-Фараби 75 В,
Казахстан, e-mail: ab.saparov@mail.ru

Аннотация. В статье приводятся данные агрохимического обследования пашни ТОО «Агропарк Онтустик». Проведен химический анализ проб светло-каштановых и лугово-каштановых незасоленных и солончаковатых почв. Установлена очень низкая и низкая обеспеченность почв общим гумусом и легкогидролизуемым азотом. Наблюдается пестрота в содержании подвижного фосфора и обменного калия. Наиболее эффективными удобрениями при возделывании сельскохозяйственных культур являются азотные и фосфорные. Необходимо также внесение калийных удобрений в соответствии с агрохимической картограммой. Для поддержания бездефицитного баланса органического вещества в почве необходимо применять органические удобрения, возделывать кормовые культуры и соблюдать севооборот.

Ключевые слова: почва, гумус, элементы питания, обеспеченность почв, агрохимическая картограмма.

ВВЕДЕНИЕ

Почва является одним из национальных богатств государства и относится к важнейшим стратегическим природным ресурсам. Исторический опыт развития цивилизации показывает, что от состояния почвенного плодородия напрямую зависит расцвет и упадок любого государства. Снижение плодородия почв является проблемой не только государственной, но и общечеловеческой.

В настоящее время в мире 12 % от общей площади суши используется в сельском хозяйстве, и общий их объем составляет 1600,0 млн га, из них 1300,0 млн га (81 %) приходится на богарное и 300,0 млн га (19 %) на орошаемое земледелие. В настоящий момент 23 % зе-

мель, используемых в адаптивном земледелии имеют высокое и 53 % хорошее качество. Средняя доля высококачественных земель в развитых странах составляет 32 %, а в развивающихся странах 28 % земель оценены как высококлассные. По этой причине во всех странах мира предотвращение процессов, отрицательно влияющих на почвенное плодородие, восстановление плодородия низко плодородных почв и эффективное их использование приобретают важное значение [1].

Общая площадь территории Казахстана составляет 272,5 млн га. Разнообразны природные условия на территории нашей страны. В зависимости от климата, растительности, геологического строения местности меняет-

* Данное исследование было профинансировано ГУ «Министерством сельского хозяйства Республики Казахстан» по бюджетной программе № 267 «Повышение доступности знаний и научных исследований», подпрограмма 101 «Программно-целевое финансирование научных исследований и мероприятий». По целевой научно-технической программе: «Создание инновационного агротехнологического парка для реализации точного земледелия». Шифр программы 0.0913, проект: «Внедрение инновационной технологии повышения плодородия почв и урожайности сельскохозяйственных культур (биоорганические удобрения)», номер госрегистрации 0118РК01412.

ся и почвенный покров. В зависимости от климата, растительности, геологического строения местности меняется и почвенный покров. Наиболее отчетливо выражена смена типов почв с севера на юг, т. е. широтная зональность. В горах типы почв сменяются от подножия к вершинам, т. е. наблюдается вертикальная (высотная) зональность.

Лесостепная и степная зона черноземных почв составляет 25,8 млн га. Сухостепная и полупустынная зона каштановых почв 90,4 млн га. Пустынная зона бурых, серо-бурых и takyровидных почв составляет 120 млн га. Почвы гор и предгорных равнин составляют 37 млн га. Почвы подвержены в разной степени деградации и опустыниванию.

Земельный фонд Республики Казахстан по данным за 2018 год по категориям распределяется следующим образом: земли запаса 96,7 млн га, земли сельхозназначения 105,3 млн га, земли лесного фонда 22,7 млн га, земли населенных пунктов 24,0 млн га, земли водного фонда 4,1 млн га, земли промышленности, связи, обороны и иного назначения 2,2 млн га, особо охраняемые природные территории 7,2 млн га. Пашня является наиболее ценным видом сельскохозяйственных угодий. В общей площади сельскохозяйственных угодий пашня составляет 25,3 млн. га или 11,7 %, в том числе орошаемая 1,5 млн га. Наиболее крупные массивы пашни сосредоточены в Костанайской (6,1 млн га), Акмолинской (6,0 млн га) и Северо-Казахстанской (4,9 млн га) областях, что составляет 66,8 % пашни республики. В 1991 г. площадь пашни составляла 35,4 млн га. В настоящее время проводится освоение ранее оставленных в залежь хороших по качеству земель в пашню. С 2000 по 2018 годы площадь пашни увеличилась на 4,4 млн га [2]. Общая площадь сельскохозяйственных угодий Алматинской области состав-

ляет 8293 тыс. га, из них пашня – 1012 тыс. га.

Мониторинг плодородия почв земель сельскохозяйственных угодий проводится с целью их агрохимической и эколого-токсикологической оценки, учета состояния плодородия почв, повышения продуктивности земель и эффективного применения органических и минеральных удобрений.

Исследованиями ученых Казахского научно-исследовательского института почвоведения и агрохимии имени У.У.Успанова установлены изменения содержания гумуса в основных типах почв Казахстана и снижения потенциального плодородия почв. Потери гумуса после освоения целинных и залежных земель составили одну треть от исходного его содержания, в том числе гидролизуемого азота на 45-48 %, а в условиях орошения – до 57 %. Ежегодные потери гумуса в земледелии Казахстана составляют 0,5-1,4 т/га [3]. Одним из основных факторов повышения плодородия почв является применение удобрений. Сегодня, по сравнению с 1985 годом – периодом интенсивного применения удобрений в Казахстане, объемы применения минеральных удобрений на 1 га снизились в 15 и органических – в 25 раз, что в определенной степени способствовало снижению почвенного плодородия. В настоящее время ежегодный вынос из почвы питательных элементов с урожаями сельскохозяйственных культур превышает в сотни раз поступление с удобрениями.

Ежегодная научно-обоснованная потребность в удобрениях в Казахстане составляет 2590 тыс. тонн. В настоящее время применяется примерно 15 % потребности – 355 тыс. тонн. По прогнозу, к 2021 году внесение удобрений составит 30 % от потребности – 777 тыс. тонн. В Алматинской области потребность во внесении минеральных удоб-

рений (азотных и фосфорных) составляет 275 тыс. тонн. Ежегодно вносится в почву всего 12 % от потребности, что составляет 33 тыс. тонн. По данным республиканской научно-методической службы Казахстана доля площади с низким содержанием азота в Алматинской области составляет 95 %, фосфора – 33 %.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ

Полевые агрохимические исследования проведены в 2019 г. на опытных полях ТОО «Агропарк Онтустик» Карасайского района Алматинской области. Объектом исследования являются светло-каштановые почвы.

Светло-каштановые почвы формируются в предгорной пустынно-степной зоне на высоте 700-800 м над уровнем моря под эфемероидно-типчаково-полынной растительностью (типчак, мятлик, полынь, осочка, шалфей). Почвообразующими породами здесь служат – валунно-галечниковые пролювиальные отложения, перекрытые с поверхности небольшим слоем (от 30 до 80 см) лессовидных суглинков. Почвы имеют сверху буровато-серый, слабо уплотненный подгоризонт А₁ комковато-пороховатой структуры, мощностью 5-6 см, глубже до 24-25 см – буровато-темно-серый корешковатый горизонт А₂ мелкокомковатой структуры. Подгоризонт В₁ и В₂ серо-бурого цвета, уплотненный, комковато-пороховато-пылеватой структуры. Ниже этих подгоризонтов (60-130 см) залегает лёсс. В пахотном слое имеются капролиты червей. Механический состав – средние и тяжелые суглинки. Светло-каштановые почвы имеют мощность гумусового горизонта в среднем 50 см. Характерной особенностью этих почв является их карбонатность. Все они вскипают с поверхности. Карбонатные выделения в виде пятен, плесени начинаются с глубины 50-60 см, а иногда и выше. Грунтовые воды

залегают глубоко и на почвообразовательный процесс не оказывают никакого влияния [4-5].

Для анализа вещественного состава почв использованы аналитические методы, подробно изложенные в руководстве по общему анализу почв [6]. Лабораторные исследования проводились по следующим методикам. Определение органического вещества (гумуса) по ГОСТ 26213-91, легкогидролизуемого азота по методу Тюрина-Кононовой, подвижных соединений фосфора и калия – по методу Мачигина в модификации ЦИНАО ГОСТ 26205-91, рН водный по ГОСТ 26423-85.

Для проведения агрохимического обследования пашни использовано соответствующее методическое руководство [7].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Одним из важных факторов, определяющим продуктивное состояние почвенного покрова, его особенности и перспективы использования в сельскохозяйственном производстве, являются почвенно-климатические условия, краткая характеристика которых приведена ниже.

Климат как фактор почвообразования оказывает непосредственное влияние на биологические, химические и физические свойства, а также на водно-тепловой режим почвенного покрова.

Полевые исследования проведен в Карасайском районе Алматинской области, районный центр город Каскелен. Климат района, холодно-умеренный с выпадением значительного количества осадков в весенний период, в том числе и в засушливый месяц. Средняя температура воздуха в Каскелене составляет 7,8°C, среднее количество осадков в год – 494 мм. Самым теплым месяцем в году является июль (22,1°C), самым холодным – январь (-7,9°C).

Светло-каштановые карбонатные почвы в большинстве случаев распахан. Целинные участки с естественной растительностью встречаются по склонам холмов. На западе, где по условиям рельефа невозможно орошение, земледелие преимущественно богарное. В остальных случаях эти почвы орошаются и на них возделываются зерновые, многолетние травы, лекарственные растения и другие культуры.

Растительность – является биологическим фактором почвообразования. Между растительным и почвенным покровом существует тесная взаимосвязь. Почвы обладая определенным потенциалом запасов элементов питания азота, фосфора, калия и влаги создают условия для роста и развития растительности, а растения в свою очередь обогащают почву гумусом и другими питательными веществами, улучшая ее структуру и водно-воздушно-физические свойства.

Естественный растительный покров обследованных участков почти не сохранился, встречаются только лишь вдоль оросительных каналов, коллекторов: тростник, галофиты и сорная растительность как горчак, вьюнок, лебеда, гумай, ширица, щетинник.

A ₁ ^{пах} 0-20 см	Бурый, сероватый, свежий, рыхловатый, мелко-зернисто-комковатый, среднесуглинистый.
B ₁ 20-40 см	Бурый, свежий, уплотненный, пылевато-комковатый, среднесуглинистый.
B ₂ 40-60 см	Светло-бурый, свежий, уплотненный, комковатый, легкосуглинистый.
C ₁ 60-80 см	Желтовато-бурый, свежий, уплотнен, глыбковый, легкосуглинистый.
C ₂ ^к 80-100 см	То же самое, но более плотный.

Разрез 28/19 К Светло-каштановая карбонатная орошаемая среднесуглинистая на лессовидном суглинке. N 43,29988 E 76,69492 H-730 м. Абсолютно плоская равнина с однородным почвенным покровом. Глубина 90 см. Гумусовый горизонт

В рамках проекта проведены полевые исследования, заложены почвенные разрезы и прикопки, проведено морфологическое описание почв, отобраны образцы для определения их физико-химических свойств. По полученным данным составлена электронная почвенная карта в масштабе 1:25000 [8]. Основную часть обследованной территории занимают светло-каштановые карбонатные незасоленные и солончаковатые почвы. Местами встречаются лугово-каштановые незасоленные и солончаковатые почвы. Гранулометрический состав почв супесчаный, легко, средне и тяжелосуглинистый.

Для сравнения приводятся описания разрезов светло-каштановой почвы богарной и орошаемой.

Разрез 12/19 К – светло-каштановая карбонатная богарная среднесуглинистая почва на лессовидном суглинке, N 43,32168 E 76,70763 H-718 м. Паровое поле практически плоское со слабым уклоном на юг на 1-2 градуса. Глубина - 100 см. Гумусовый горизонт A+B=60 см. Вскипание с поверхности. Видимых карбонатов нет. В верхнем 0-20 см слое содержание гумуса - 1,61 %, валового азота - 0,168 %, сумма поглощенных оснований - 11,11 мг-экв/100² г почвы.

A+B=38 см. Вскипание с поверхности. Видимых карбонатов нет. В верхнем 0-20 см слое содержание гумуса - 1,58 %, валового азота - 0,126 %, сумма поглощенных оснований - 14,13 мг-экв/100 г почвы.

A ₁ ^{пах} 0-20 см	Темновато-серый-буроватый, свежий, слабоуплотненный, пылевато-комковатый, среднесуглинистый.
B ₁ 20-38 см	Темновато-бурый серый, свежий, уплотненный, комковатый, среднесуглинистый.
C 38-58 см	Бурый, свежий, слабо уплотненный, пылевато-комковатый, среднесуглинистый.
C ₁ 58-90 см	Светловато-бурый, свежий, уплотненный, неясно-глыбковый, среднесуглинистый.

Для оценки современного состояния почвенного покрова проведено агрохимическое обследование пашни ТОО «Агропарк Онтустик» на площади 900 га. Почвенная съемка проводилась традиционным наземным способом с отбором образцов почв по 5 гектарной сетке на орошении и 25 гектарной сетке на богарных землях. Для определения содержания гумуса, основных элементов питания и величины pH почвенные образцы отбирались из 0-20 см слоя. Одновременно с отбором образцов почв определяются координаты точек отбора. Кроме того, для внедрения метода точного земледелия проведена агрохимическая съемка почв территории демонстрационного участка с сеткой отбора смешанных образцов почв с 1 га.

По результатам агрохимического анализа проб почвы создана база почвенных данных. База почвенных данных содержит 840 аналитических дан-

ных, включающая 5 показателей (общий гумус, подвижные формы азота, фосфора, калия и pH) и 168 данных по координатам места отбора образцов почв.

По результатам химического анализа проведена группировка почв демонстрационных участков по содержанию гумуса, подвижных форм азота, фосфора и калия, pH. Группировка почв проведена по 31 полю на площади 900 га.

Длительное использование почв в сельскохозяйственном производстве приводит к уменьшению содержания общего гумуса. Как видно из данных таблицы 1 отмечается очень низкое содержание общего гумуса в почве – менее 2 % на 99 % (889,84 га) от общей обследованной пашни. Содержание общего гумуса варьирует по полям от 0,59 до 2,18 %.

Таблица 1 – Группировка почв опытных участков по содержанию общего гумуса

№ группы	Содержание общего гумуса	Гумус, %	Площадь, га	% от площади
1	Очень низкое	< 2	889,84	99
2	Низкое	2,1-4,0	10,16	1
3	Среднее	4,1-6,0	-	-
4	Повышенное	6,1-8,0	-	-
5	Высокое	8,0-10,0	-	-
6	Очень высокое	> 10,0	-	-
Итого:			900	100

Содержание легкогидролизуемого азота в почве отличается по уровню обеспеченности. Так, площадь пашни с очень низким содержанием азота (менее 30 мг/кг) составляет 384,72 га, 42,8 %. Примерно такую же площадь составляет пашня с низким содержа-

ем азота (31-40 мг/кг) – 375,5 га, 41,8 %. Средняя обеспеченность пашни на площади 96,06 га, что составляет всего 10,7 %. Незначительная часть пашни 43,72 га (4,7 %) имеет повышенную и высокую обеспеченность азотом (от 51-70 и выше 100 мг/кг) (таблица 2).

Аккумуляция азота в почве является характерным признаком почвообразования, а запасы общего азота определяют потенциальное плодородие. Являясь самым мобильным элементом, азот удобрений и почвы может терять-

ся в результате миграции в нижележащие горизонты почвы, теряется в газообразном состоянии, закрепляется в кристаллической решетке минералов и плазме микроорганизмов.

Таблица 2 – Группировка почв по содержанию легкогидролизуемой формы азота

№ группы	Содержание легкогидролизуемого азота	N, мг/кг	Площадь, га	% от площади
1	Очень низкое	< 30	384,72	42,8
2	Низкое	31-40	375,5	41,8
3	Среднее	41-50	96,06	10,7
4	Повышенное	51-70	36,69	4,0
5	Высокое	71-100	6,05	0,6
6	Очень высокое	> 100	0,98	0,1
Итого:			900,0	100

Обеспеченность подвижными формами фосфора – основной показатель окультуренности почв. При недостатке фосфора нарушается обмен энергии и веществ в растениях. Особенно резко дефицит фосфора сказывается у всех растений на образовании репродуктивных органов, тормозит развитие и задерживает созревание, вызывает снижение урожая и ухудшение качества продукции.

В содержании подвижного фосфора в почве наблюдается пестрота. Распределение идет следующим образом. 30,24 % от общей площади имеет очень низкую обеспеченность менее 10 мг/кг, 19,5 % - низкую (10-15 мг/кг), 32,65 % - среднюю обеспеченность (16-30 мг/кг). Примерно 20 % пашни имеет повышенное и высокое содержание фосфора (таблица 3).

Таблица 3 – Группировка почв по содержанию подвижного фосфора

№ группы	Содержание подвижного фосфора	P ₂ O ₅ , мг/кг	Площадь, га	% от площади
1	Очень низкое	< 10	297,98	33,2
2	Низкое	11-15	192,22	21,3
3	Среднее	16-30	236,34	26,3
4	Повышенное	31-45	101,53	11,2
5	Высокое	46-60	35,68	4,0
6	Очень высокое	> 60	36,25	4,0
Итого:			900	100

Результаты химического анализа проб почвы при проведении агрохимического обследования пашни подтверждают тот факт, что при возделывании сельскохозяйственных культур при орошении необходимо ежегодно применять минеральные удобрения для восполнения выноса элементов минерального питания. На богарных массивах, наоборот наблюдается зафосфачи-

вание пашни, из-за избыточного применения фосфорных удобрений. Внешние фосфорные удобрения накапливаются в пахотном слое почвы и оказывают длительное последствие, практически не передвигаются по профилю почвы и не вымываются.

Зафосфаченность почвы вызывает хлороз у растений, из-за снижения поступления в растениях железа и цин-

ка. Железный хлороз – распространенная болезнь растений, которая проявляется нарушением образования хлорофилла в листьях. При этом пластина листа желтеет, а прожилки остаются зелеными. Главной причиной развития хлороза в первую очередь сказывается недостаток в почве солей железа, а также других элементов – цинка, серы, магния, кальция. Для устранения хлороза растений необходимо применять препараты, содержащие эти микроэлементы.

Чтобы получить полноценные всходы сельскохозяйственных культур на данном участке необходимо обрабатывать семена перед посевом препаратом, содержащим цинк. Чтобы получить урожай необходимо применять жидкие гуминовые препараты, содержащие гуминовые вещества, макро- и микроэлементы, стимуляторы роста и развития для обработки семян и опрыскивания растений (листовая подкормка).

Калий один из основных элементов питания, регулирует жизненные процессы, происходящие в растении,

улучшает водный режим, способствует обмену веществ и образованию углеводов в тканях растений. Калий участвует в процессах синтеза и оттока углеводов в растениях, обуславливает водоудерживающую способность клеток и тканей, влияет на устойчивость растений к засухе и поражаемость культур болезнями. При недостатке калия клетки растут неравномерно, что вызывает гофрированность, куполообразное закручивание листьев.

Около 25 % от обследованной пашни имеют среднюю обеспеченность (201-300 мг/кг) обменным калием. Остальная часть пашни имеет повышенное (324,27 га), высокое (288,45 га) и очень высокое содержание (51,47 га) от 301 до 600 мг/кг и более (таблица 4).

Весьма важным свойством почвенных растворов является характер их реакции. Для каждого почвенного типа характерна своя реакция: для дерново-подзолистых почв - кислая, черноземов - слабокислая или нейтральная, солончаков и солонцов - в той или иной степени щелочная.

Таблица 4 – Группировка почв по содержанию обменного калия

№ группы	Содержание обменного калия	K ₂ O мг/кг	Площадь, га	% от площади
I	Очень низкое	< 100	-	-
II	Низкое	101-200	15,87	1,7
III	Среднее	201-300	219,94	24,4
IV	Повышенное	301-400	324,27	36,1
V	Высокое	401-600	288,45	32,1
VI	Очень высокое	> 600	51,47	5,7
Итого:			900	100

Кислая реакция почвенного раствора обуславливается диссоциацией углекислоты в почвенной влаге, наличием свободных перегнойных кислот и кислых продуктов разложения органических остатков, а также наличием поглощенного водорода и алюминия. Щелочную реакцию почвенный раствор приобретает при наличии в почве карбонатов или бикарбонатов натрия и

карбонатов кальция, широко встречающихся в засоленных почвах, а главным образом в солонцах и солончаках.

Реакция почвенного раствора (pH) обследованных нами светло-каштановых почв по существующей градации относится к щелочной и сильнощелочной. Регулирование состава почвенного раствора в практике земледелия осуществляется путем внесения удобре-

ний, обработкой почв и мелиорацией.

Для визуализации полученных данных в среде ГИС с использованием специализированной компьютерной программы MapInfo professional для практического использования были

составлены картограммы содержания гумуса и основных элементов питания. Уменьшенный вариант картограмм представлен ниже (рисунки 1-4).



Рисунок 1 - Картограмма содержания гумуса



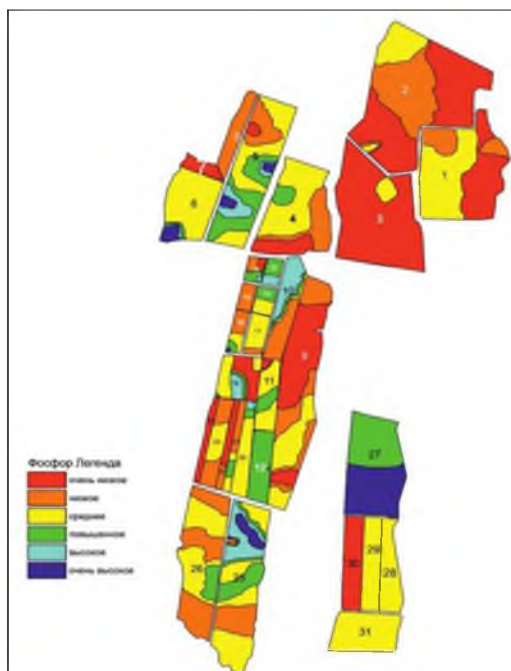
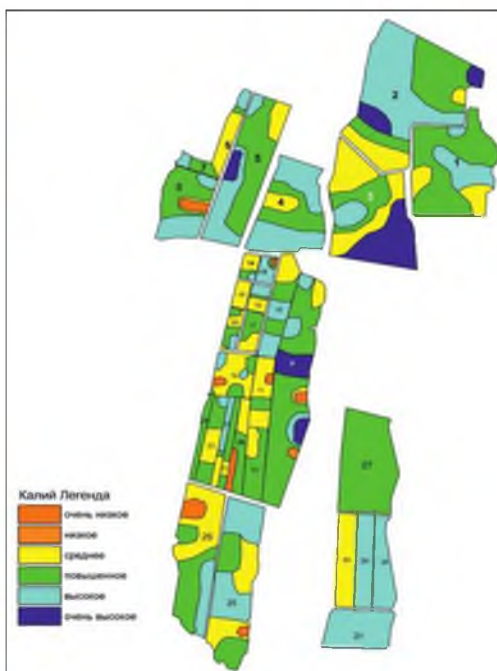
Рисунок 2 - Картограмма содержания азота

Таким образом, группировка почвы по содержанию макроэлементов показала пестроту их содержания по каждому полю и в целом по обследованному массиву пашни. Так, 99 % обследованной пашни имеет очень низкое содержание гумуса в почве менее 2 % (от 0,79 до 1,93 %), лишь 1 % имеет превышение более 2 % гумуса (от 2,08 до 2,48 %).

По содержанию легкогидролизуемого азота 85,82 % пашни имеют очень низкую и низкую обеспеченность (от 19,6 до 40 мг/кг), остальная часть имеет среднюю (от 41 до 50 мг/кг) и повышенную (51-70 мг/кг) обеспеченность азотом. На полях с очень низким и низким содержанием легкогидролизуемого азота необходимо применять азот-

ные удобрения в подкормку в зависимости от биологических особенностей возделываемых культур.

В содержании подвижного фосфора в почве наблюдается пестрота. Распределение идет следующим образом, примерно 50 % от общей площади имеет очень низкую и низкую обеспеченность менее 15 мг/кг, 32,65 % - среднюю обеспеченность (16-30 мг/кг). На этих полях с очень низким и низким содержанием необходимо вносить фосфорные удобрения под вспашку осенью в зависимости от возделываемой культуры. На полях со средней обеспеченностью можно вносить небольшие дозы фосфорных удобрений при посеве сельскохозяйственных культур.

Рисунок 3 - Картограмма содержания P_2O_5 Рисунок 4 - Картограмма содержания K_2O

При повышенном (31-46 мг/кг) и высоком (46-60 и более мг/кг) содержании подвижного фосфора в почве необходимо ограничить применение фосфорных удобрений.

Около 25 % от обследованной пашни имеют низкую и среднюю обменным калием обеспеченность (от 100 до 300 мг/кг). На этих полях необходимо внесение калийных согласно агрохимических картограмм, возможно совместное применение с фосфорными удобрениями под зябь или при посеве сельскохозяйственных культур.

Остальная часть пашни 75 % имеет повышенное и высокое содержание от 301 до 600 мг/кг и более, которые могут полностью обеспечить потребность растений в калийном питании.

При разработке системы удобрений важным этапом является определение доз и соотношений минеральных удобрений, вносимых под основные сельскохозяйственные культуры в севооборотах, с учетом почвенно-климатических условий и биологиче-

ских особенностей сельскохозяйственных культур.

Определение доз удобрений проводится различными методами. Эти методы можно условно разделить на 2 группы. Методы, основанные на прямом использовании результатов полевых опытов. Эти методы основаны на обобщении результатов исследований в полевых экспериментах различных научно-исследовательских учреждений. Их суть состоит в разработке рекомендаций по внесению примерных оптимальных доз минеральных удобрений под различные сельскохозяйственные культуры для основных почвенно-климатических зон. Расчетные методы: а) расчет доз удобрений на планируемую прибавку урожая, б) расчёт доз удобрений на планируемый урожай или метод элементарного баланса. Расчет доз удобрений этими методами проводят по выносу элементов питания заданным урожаем с учетом данных агрохимического анализа почвы и коэффициента использования элемен-

тов питания растениями из почвы и удобрений, минеральных и органических [9].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основную часть обследованной территории ТОО «Агропарк Онтустик» занимают светло-каштановые карбонатные незасоленные и солончаковатые почвы. Местами встречаются лугово-каштановые незасоленные и солончаковатые почвы. Гранулометрический состав почв супесчаный, легко, средне и тяжелосуглинистый.

Значительная часть пашни имеет очень низкую обеспеченность общим гумусом (92 %), очень низкую и низкую обеспеченность легкогидролизующим азотом (84,6 %). В содержании подвижного фосфора и обменного калия наблюдается пестрота. Также необходимо отметить, что более 50 % от обследованной пашни имеет очень низкое и

низкое содержание подвижного фосфора менее 15 мг/кг почвы. Кроме того, наблюдается снижение содержания обменного калия в почве ниже 300 мг/кг.

В целом, характеризуя состояние плодородия почв можно отметить, что для хозяйства наиболее эффективным удобрением под возделываемые сельскохозяйственные культуры являются азотные и фосфорные, так как почвы имеют низкую обеспеченность легкогидролизующим азотом и подвижным фосфором. Также необходимо внесение калийных удобрений в соответствии с картограммой.

Для поддержания бездефицитного баланса органического вещества в почве необходимо применять органические удобрения, возделывать кормовые культуры (люцерна и др.) и соблюдать севооборот.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Состояние мировых земельных и водных ресурсов для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.fao.org/>, свободный.

2 Сводный аналитический отчет о состоянии и использовании земель Республики Казахстан за 2018 год // Министерство сельского хозяйства Республики Казахстан. - Комитет по управлению земельными ресурсами. - Астана, 2019. - С. 275.

3 Сапаров А.С., Сулейменов Б.У. Современное состояние почвенного покрова Республики Казахстан и пути повышения плодородия почв // Агрохимическое обслуживание сельского хозяйства: теория, практика и инновации. - Сборник научных трудов. - п. Научный: ГУ «РНМЦАС», 2014. - С. 82-87.

4 Почвы Казахской ССР. - Алма-Атинская область, Алма-Ата, 1962. – Вып.4. – С. 92-94.

5 Дурасов А.М., Тазабеков Т.Т. Почвы Казахстана. – Алма-Ата, 1981. – 152 с.

6 Аринушкина Е.П. Руководство по химическому анализу почв. - Москва, Изд-во МГУ, 1977. - 489 с.

7 Правила проведения агрохимического обследования почв. - Приказ и.о. Министра сельского хозяйства Республики Казахстан от 27 февраля 2015 года № 4 -1/147.

8 Внедрение инновационной технологии повышения плодородия почв и урожайности сельскохозяйственных культур (биоорганических удобрений): отчет о НИР (промежуточный) / АО «Нац. центр научно-техн. информ»: рук. Сапаров А.С.; исполн.: Сулейменов Б.У., Пачикин К.М., Сапаров Г.А., Колесникова Л.И., Сейтменбетова А.Т. – Алматы, 2020. – 183 с. – № 0118PK01412.

9 Практикум по агрохимии. - Учеб. пособие. - 2-е изд., перераб. и доп. / Под ред. академика РАСХН В. Г. Минеева. - М.: Изд-во МГУ, 2001. - С. 562-566.

REFERENCES

- 1 Sostoyaniye mirovykh zemelnykh i vodnykh resursov dlya proizvodstva prodovolstviya i vedeniya selskogo khozyaystva [Elektronnyy resurs]. - Rezhim dostupa: <http://www.fao.org/>, svobodny.
- 2 Svodnyy analiticheskiy otchet o sostoyanii i ispolzovanii zemel Respubliki Kazakhstan za 2018 god // Ministerstvo selskogo khozyaystva Respubliki Kazakhstan. - Komitet po upravleniyu zemelnymi resursami. - Astana, 2019. - S. 275.
- 3 Saparov A.S., Suleymenov B.U. Sovremennoye sostoyaniye pochvennogo pokrova Respubliki Kazakhstan i puti povysheniya plodorodiya pochv // Agrokhimicheskoye obsluzhivaniye selskogo khozyaystva: teoriya, praktika i innovatsii. - Sbornik nauchnykh trudov. - p. Nauchny: GU «RNMTsAS», 2014. - S. 82-87.
- 4 Pochvy Kazakhskoy SSR. - Alma-Atinskaya oblast, Alma-Ata, 1962. - Vyp.4. - S. 92-94.
- 5 Durasov A.M., Tazabekov T.T. Pochvy Kazakhstana. - Alma-Ata, 1981. - 152 s.
- 6 Arinushkina Ye.P. Rukovodstvo po khimicheskoy analizu pochv. - Moskva, Izd-vo MGU, 1977. - 489 s.
- 7 Pravila provedeniya agrokhimicheskogo obsledovaniya pochv. - Prikaz i.o. Ministra selskogo khozyaystva Respubliki Kazakhstan ot 27 fevralya 2015 goda № 4-1/147.
- 8 Vnedreniye innovatsionnoy tekhnologii povysheniya plodorodiya pochv i urozhaynosti selskokhozyaystvennykh kultur (bioorganicheskikh udobreniy): otchet o NIR (promezhutochny) / AO «Nats. tsentr nauchno-tekhn. inform»: ruk. Saparov A.S.; ispoln.: Suleymenov B.U., Pachikin K.M., Saparov G.A., Kolesnikova L.I., Seytmenbetova A.T. - Almaty, 2020. - 183 s. - № 0118RK01412.
- 9 Praktikum po agrokhimii. - Ucheb. posobiye. - 2-e izd., pererab. i dop. / Pod red. akademika RASKhN V. G. Mineyeva. - M.: Izd-vo MGU, 2001. - С. 562-566.

ТҮЙІН

Б.У. Сулейменов¹, А.С. Сапаров^{1,2}, Г.А. Сапаров^{1,2}, А.Б. Садуахас¹, Қ.Қ. Құлымбет¹
«ОҢТҮСТІК АГРОПАРКІ» ТОПЫРАҚ ҚҰНАРЛЫЛЫҒЫН АГРОХИМИЯЛЫҚ ТҰРҒЫДА
БАҒАЛАУ

¹ Ө.О. Оспанов атындағы Қазақ топырақтану және агрохимия ғылыми-зерттеу институты 050060, Алматы қаласы, әл-Фараби даңғылы, 75В,
Қазақстан, e-mail: beibuts@mail.ru

² Орта Азия экология және қоршаған орта ғылыми-зерттеу орталығы
(Алматы) 050060, Алматы қаласы, әл-Фараби даңғылы, 75В,
Қазақстан, e-mail: ab.saparov@mail.ru

Мақалада «Агропарк Оңтүстік» ЖШС егістік алқаптарына жүргізілген агрохимиялық зерттеудің мәліметтері келтірілген. Ашық қара қоңыр және шалғынды қара қоңыр, тұзданбаған және сортаңды топырақ үлгілеріне химиялық талдау жүргізілді. Жалпы гумус және жеңіл гидролизденетін азотпен топырақтың өте төмен және аз қамтамасыз етілгендігі анықталды. Жылжымалы фосфор мен алмаспалы калийдің мөлшері бойынша ала-құлалылық байқалады. Ауыл шаруашылығы дақылдарын өсіруде азот пен фосфор неғұрлым тиімді тыңайтқыштар болып табылады. Сондай-ақ калий тыңайтқыштарын агрохимиялық картограммаға сәйкес енгізу керек. Топырақтағы

органикалық заттардың жеткілікті тепе-теңдігін сақтау үшін органикалық тыңайтқыштарды қолданып, жемшөп дақылдарын өсіре отырып, ауыспалы егістікті сақтау қажет.

Түйінді сөздер: топырақ, гумус, қоректік заттар, топырақтың қамтамасыз етілуі, агрохимиялық картограмма.

SUMMARY

B.U. Suleymenov¹, A.S. Saparov^{1,2}, G.A. Saparov^{1,2}, A.B. Saduakhas¹, K.K. Kulymbet¹

AGROCHEMICAL ASSESSMENT OF SOIL FERTILITY IN THE AGROPARK ONTUSTIK

¹ *Kazakh Research Institute of Soil Science and Agrochemistry named after*

U.U. Usmanov, 050060, Almaty, al-Farabi 75B, Kazakhstan,

e-mail: beibuts@mail.ru

²*Science Research Center for Ecology and Environment of Central Asia (Almaty)*

050060, Almaty, al-Farabi 75 B, Kazakhstan, e-mail: ab.saparov@mail.ru

The article presents data from an agrochemical survey of arable land of LLP "Agropark Ontustik". A chemical analysis of samples of light chestnut and meadow chestnut non-saline and saline soils was carried out. A very low and low supply of soils with common humus and easily hydrolyzed nitrogen was established. Variegation in the content of mobile phosphorus and excellent potassium is observed. The most effective fertilizers in the cultivation of agricultural crops are nitrogen and phosphorus. It is also necessary to apply potash fertilizers in accordance with the agrochemical cartogram. To maintain a deficit-free balance of organic matter in the soil, it is necessary to apply organic fertilizers, cultivate forage crops and observe crop rotation.

Key words: soil, humus, nutrients, soil availability, agrochemical cartogram.