УДК:631.8

# ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ ОРОШАЕМЫХ ПОЧВ ПИЛОТНЫХ УЧАСТКОВ ОСНОВНЫМИ ЭЛЕМЕНТАМИ ПИТАНИЯ И ИХ ЗАПАСЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УРОВНЯ ИХ ПЛОДОРОДИЯ

***Кузиев Жахонгир Мадаминович,***
доктор философии (PhD) по сельскохоз наукам, ст.н.с.
*mmjahongir81@gmail.com*
***Каримбердиева Амина Азимовна,***
кандидат сельхоз наук, ст.н.с.

*Институт почвоведения и агрохимических исследований*

***Аннотация.*** В статье изложены результаты исследований по содержанию гумуса, валовых и подвижных форм азота, фосфора, калия, а также их запасы в почвах пилотных участков на староорошаемых типичных серозёмах и серозёмно-луговых, а также новоорошаемых светлых серозёмах, различающихся по уровню плодородия. Полученные данные по степени обеспеченности изученных почв элементами питания и их запасы вызывают необходимость разработки и применения современной системы внесения удобрений на каждом отдельно взятом участке поля.

***Ключевые слова:*** элементы питания, гумус, азот, фосфор, калий, запасы, хлопчатник, озимая пшеница.

***Аннотация.*** Мазкур мақолада танланган пилот майдонларида тарқалган, унумдорлик даражаси билан фарқланувчи эскидан суғориладиган типик бўз, бўз-ўтлоқи ва янгидан суғориладиган оч тусли бўз тупроқлар таркибидаги гумус, умумий ва ҳаракатчан азот, фосфор ва калий элементларини тарқалиши ва уларнинг захиралари тўғрисида маълумотлар келтирилган. Ўрганилган тупроқларнинг озиқа элементлари билан таъминланганлик даражаси ва уларнинг захираси бўйича олинган маълумотлар даланинг ҳар бир контурига алоҳида замонавий ўғит қўллаш тизимини ишлаб чиқиш ва қўллаш лозимлигини кўрсатган.

***Калит сўзлар:*** озиқа элементлар, гумус, азот, фосфор, калий, захиралар, пахта, кузги буғдой.

***Annotation.*** The article presents the results of studies on the content of humus, gross and mobile forms of nitrogen, phosphorus, potassium, as well as their reserves in the soils of pilot plots on old-irrigated typical serozems and serozem-meadow soils, as well as newly irrigated light serozems soils, differing in fertility level. The data obtained on the degree of supply of the studied soils with nutrients and their reserves necessitate the development and application of a modern fertilizer application system in each individual field area.

***Key words:*** nutrients, humus, nitrogen, phosphorus, potassium, supplies, cotton, winter wheat.

**Введение.** Сохранение, повышение плодородия орошаемых почв и урожайности возделываемых сельскохозяйственных культур, является важнейшей задачей сегодняшнего дня. Увеличение урожайности культур невозможно без применения дифференцированных норм внесения различных удобрений с учетом почвенно-климатических условий территории и вида возделываемых сельскохозяйственных культур.

Большое значение в настоящее время уделяется разработке инновационных технологии будущего, в основе «концепции земледелия» которых лежит управление плодородием почв с применением автоматизированных систем в сельском хозяйстве. Это симбиоз различных технологических решений, которые могут увеличить урожайность возделываемых культур и лучше управлять плодородием почв с помощью принципов точного земледелия [1]. Точное земледелие – это система управления продуктивностью посевов, основанная на использовании комплекса спутников и компьютерных технологий.

Вместо того, чтобы пахать, вносить удобрении «на глаз», как это делалось на протяжении всей предыдущей истории сельского хозяйства, сегодня фермеры могут точно рассчитать количество вносимых семян, удобрений и других ресурсов для каждого участка поля с точностью до метра. Как отмечает В. В. Якушев [2] управление агротехнологическими операциями осуществляется с максимальным учетом вариабельности почвенного покрова, состояния посевов, степени поражения их вредителями, а также выявление и изучение распределения пространственной неоднородности агрохимических, агрофизических и других условий возделывания культур.

В связи с этим, нами проведены исследования

по изучению некоторых агрохимических свойств почв пилотных участков, различных по степени плодородия для разработки системы внесения удобрений.

**Цель исследований** – изучение содержания гумуса, основных элементов питания и их запасов в почвах пилотных участков, различающихся по уровню плодородия, выбранных на староорошаемых типичных серозёмах и на основе полученных результатов по степени обеспеченности их элементами питания, с учетом вариабельности почвенного покрова и возделываемых сельскохозяйственных культур разработать систему применения минеральных удобрений на отдельно взятом поле.

**Объекты исследований.** Для проведения исследовании нами выбраны пилотные участки на широко распространенных староорошаемых типичных серозёмах, серозёмно-луговых почвах и новоорошаемых светлых серозёмах с различных уровнем плодородия в Ташкентской, Сырдарьинской и Джизакской областях.

Полевые и лабораторные исследования проведены по общепринятым руководствам [3, 4]. Плодородие изученных почв оценено по принятой в республике 100-бальной системе [5].

**Результаты исследований и их обсуждение.** Осуществление целей наших исследований мы начали с первого этапа, где нами изучена обеспеченность выбранных пилотных участков основными элементами питания, а также их запасы в этих почвах.

Для получения высоких и качественных урожаев возделываемых сельскохозяйственных культур необходимо научиться управлять питательным режимом почв. В почвах содержится различное количество элементов питания и недостаток подвижных их форм, таких так азот, фосфор, калий, компенсируется внесением минеральных удобрений. При установлении годовых норм внесения минеральных, органических удобрений важно учитывать множество факторов, таких так почвенно-климатические условия, потребность каждой культуры в элементах питания, создание их положительного баланса, а также планируемый урожай.

Староорошаемые типичные серозёмы распространены в Букинском районе Ташкентской области, сформированы они на лёссовых отложениях II-III террас верхней части реки Геджиген.

Грунтовые воды залегают на глубине 5-10 метров, почвы незасолённые, в основном среднесуглинистые, в нижней части профиля почв, с глубины 95 см – легкосуглинистые.

Пилотный участок с высоким уровнем плодородия (контур 292) оценен в 76 балов. Результатами исследования установлено, что содержание гумуса в верхнем горизонте почв среднее и составляет 1,239%, валового азота 0,101%, соотношение C:N соответствует 7,7. Количество валового фосфора в верхнем горизонте почв находится в пределах 0,179%, а валового калия – 1,02%.

Почвы обеднены подвижными формами азота, фосфора и калия. Так, количество нитратной формы азота колеблется в пахотном горизонте пилотного участка от 19,5 до 24,3 мг/кг и снижается в нижележащих горизонтах до 3,7 - 5,4 мг/кг. Подвижного фосфора – от 16,3 до 19,8 мг/кг, количество обменного калия находится в пределах 180 - 235 мг/кг почвы.

Среднеплодородный пилотный участок (контур 309) на староорошаемых типичных серозёмах оценен в 65 балов. Верхние горизонты почв среднеобеспечены гумусом и количество его составляет в пределах 1,027 - 1,126%, вниз по профилю почв снижается до 0,124 - 0,415%. Соответственно гумусу и количество валового азота – от 0,079 до 0,084%. Соотношение C:N 6 - 7. Валового фосфора в верхних горизонтах почв содержится от 0,153 до 0,169%, вниз по профилю почв уменьшается до 0,089 -0,104%. Калия – 0,71 - 0,92% в пахотном горизонте и 0,41 - 0,58% в почвообразующей породе.

Изученные почвы очень обеднены подвижными формами азота и фосфора. Содержание обменного калия в верхних горизонтах почв находится в пределах нижней границы обеспеченности – 186 - 214 мг/кг.

Низкоплодородный участок на староорошаемых типичных серозёмах характеризуется низким содержанием гумуса (контур 310). Так, в пахотном горизонте почвы содержится 0,893 - 0,936% гумуса и уменьшается оно в подпахотном горизонте до 0,124 - 0,178%. Количество валового азота соответствует содержанию гумуса и составляет по горизонтам почв, соответственно: 0,079 - 0,089; и 0,011 - 0,017%. Соотношение C:N колеблется от 6,1 до 6,5. В верхних горизонтах почв количество валового фосфора невысокое и колеблется от 0,169-0,181%, в нижних горизонтах – до 0,097 - 0,118%. Почвы очень обеднены подвижными формами питательных элементов: так, в верхних горизонтах почв содержание нитратов колеблется в пределах – 12,8 - 16,9 мг/кг; подвижного фосфора – 13,2 - 14,9 мг/кг и обменного калия – 124 - 136 мг/кг. В нижних горизонтах идет резкое снижение содержания этих питательных элементов.

Сырдарьинская область, Мирзаабадский район, массив «Дехканобод», АО «Бек кластер». Здесь распространены староорошаемые серозёмно-луговые почвы, среднесуглинистые, с 83 см – тяжелосуглинистые, слабозасолённые, высокоплодородный пилотный участок оценён в 57 баллов, контур 216.

Почвы пилотного участка среднеобеспечены гумусом: в верхних горизонтах разрезов содержится от 1,088 до 1,214%. Вниз по профилю почв количество гумуса уменьшается и в почвообразующей породе оно снижается почти в 3 раза и составляет

0,398 - 0,492%. Содержание валового азота зависит от количества гумуса и здесь отмечена такая же закономерность, как и по гумусу: в верхних горизонтах валового азота содержится от 0,079% до 0,089%, а в почвообразующей породе – 0,039 - 0,051%. Отношение углерода к азоту по профилю почв колеблется от 5,1 до 8,9.

Почвы низкообеспечены валовым фосфором: в пахотном горизонте содержится 0,109 - 0,124% и снижается к породе в пределах 0,061 - 0,069%. Валового калия в верхних горизонтах – 1,15 - 1,24% и здесь наблюдается тенденция снижения его количества вниз по профилю почв. Почвы очень обеднены нитратной формой азота и фосфором: в верхних горизонтах содержится, соответственно, 19,8 - 28,4 мг/кг и 12,9 - 14,7 мг/кг и эти почвы относятся к градации очень низкообеспеченных подвижными формами этих элементов. Верхние горизонты почв по содержанию обменного калия входят в градацию среднеобеспеченных почв, однако вниз по профилю почв количество его уменьшается до 117 - 182 мг/кг.

Пилотный участок со средним плодородием оценивается в 41 - 47 баллов (контура 408 и 432), почвы слабозасолённые, в верхней части профиля среднесуглинистые, с 53 см – тяжелосуглинистые. Почвы контуров различаются между собой по содержанию гумуса и элементов питания. Содержание гумуса в почвах контура 408 среднее: в верхнем горизонте – 1,024 - 1,123%, в контуре 432 содержание его значительно меньше – 0,745 - 0,825%. В нижних горизонтах содержание гумуса резко снижается почти в 2 раза. Такая зависимость установлена и по содержанию валового азота. Соотношение C:N колеблется по профилю почв контура 408 от 7,4 до 9,4, а в почвах контура 432 оно ниже и составляет 6,5 - 7,0.

Содержание валового фосфора невысокое по всему профилю почв обеих контуров и колеблется от 0,079% до 0,098% в пахотных горизонтах, а в нижележащих горизонтах в пределах 0,051 - 0,057%. Валового калия также меньше в почвах контура 432, по сравнению с почвами контура 408. По содержанию подвижных форм элементов питания (нитратов, подвижного фосфора и обменного калия) староорошаемые серозёмно-луговые почвы района относятся к недостаточно обеспеченными этими элементами.

Пилотный участок с низким плодородием на территории АО «Бек кластер», контура 200, 202, 203. Изучаемые староорошаемые серозёмно-луговые почвы среднесуглинистые в верхних горизонтах, начиная с 74 см утяжеляются, по засолению они относятся к слабозасолённым и оцениваются в 37 баллов. Верхние горизонты пилотного участка характеризуются низким содержанием гумуса – 0,793-0,893%, валового азота – 0,066 - 0,074%, валового фосфора – 0,099 - 0,117%, валового калия – 0,76 - 0,85% и снижается количество этих элементов вниз по профилю почв. Соотношение C:N колеблется в пахотных горизонтах от 6,5 до 8,0 и снижается в породе в пределах 6,4 - 6,5. Как и предыдущие почвы пилотных участков, почвы очень обеднены подвижными формами азота, фосфора и калия, и они относятся к градации очень низкообеспеченных почв этими основными элементами питания.

Новоорошаемые светлые серозёмы. Джизакская область, Арнасайский район, массив «Фергана», фермерское хозяйство «Иқтисодчи Асадбек».

На контуре 185 выбран высокоплодородный пилотный участок, почвы которого оценены в 53 балла. По механическому составу они, в основном, легкосуглинистые, слабозасолённые.

Почвы участка низкообеспечены гумусом: в верхних горизонтах содержится от 0,741 до 0,930%, валового азота в пределах – 0,054 - 0,084%, валового фосфора – 0,091-0,195%, а калия – 0,86-1,36%. Наблюдается закономерность уменьшения их содержания в нижележащих горизонтах этих почв.

Изученные почвы характеризуются низкими и очень низкими показателями содержания подвижных форм азота, фосфора и калия. В пахотных горизонтах почв (разрезы – 2, 4) иногда встречается среднее содержание обменного калия.

Пилотный участок со средним плодородием почв оценён в 47 баллов. Массив «Ильёсов Ибрагим», контур 416.

Новоорошаемые светлые серозёмы, легкосуглинистые, нижние горизонты, с 86 см – супесчаные, незасолённые. Почвы характеризуются низким содержанием гумуса – в пределах 0,693 - 0,746%. Валового азота – 0,060 - 0,072%, валового фосфора также мало – 0,116 - 0,124%, а количество валового калия колеблется от 1,05% до 1,21%. В нижних горизонтах почв содержание валовых форм этих элементов снижается. Соотношение C:N по профилю почв колеблется в пределах 4,5 - 6,5.

Новоорошаемые светлые серозёмы очень обеднены подвижными формами азота, фосфора и калия и относятся они к группе очень низкообеспеченных этими элементами: нитратов – 3,1 - 14,8 мг/кг, фосфора – 5,8 - 14,3 мг/кг, обменного калия 74-174 мг/кг.

Пилотный участок с низким уровнем плодородия оценён в 35 баллов. Новоорошаемые светлые серозёмы, фермерское хозяйство «Коракумгон пахтакорлари», контур 285. Почвы легкосуглинистые и суглинистые, очень сильнозасолённые.

По сравнению с предыдущими изученными почвами, эти почвы очень сильно обеднены элементами питания.

Результатами анализов установлено, что почвы пилотного участка очень низкообеспечены гумусом, где содержание его составляет – 0,569 - 0,691%, валовым азотом – 0,55 - 0,063%, валовым фосфором – 0,098 - 0,115%, количества валового калия – 0,99

- 1,19%. Соотношение C:N колеблется в пределах 5,0 - 7,9. Изученные почвы по содержанию в них подвижных форм элементов питания – нитратами, фосфором и обменного калия входят в группу очень низкообеспеченных ими.

Обеднение этих почв подвижными формами элементов питания вызывает острую необходимость проведения на этих почвах агротехнических мероприятий по обогащению их питательными веществами на основе автоматизированной смарт-системы применения удобрений.

На основании полученных данных по содержанию гумуса, основных элементов питания в почвах изученных пилотных участков 3-х областей республики, установлены запасы гумуса, элементов питания с учетом их содержания в почвах, объёмной массы в горизонтах почв 0-30 см; 0-50 см и 0-100 см (таблица 1).

В таблице 1 представлены данные по запасам гумуса, валовых азота, фосфора и калия в изученных почвах с высоким, средним и низким уровнем плодородия.

Так, установлено, что почвы с различным уровнем плодородия различаются между собой по запасам элементов питания и чем ниже плодородие почв, тем меньше их запасы. Наибольшие запасы элементов питания отмечены в горизонтах 0 -100 см всех почв.

Полученные данные по степени обеспеченности почв элементами питания и их запасов, дают возможность разработать систему применения удобрений в сельскохозяйственном производстве.

Для этого, необходимо разработать систему вероятностно- статистических моделей для каждого поля в отдельности, что позволит учитывать в максимальной степени пространственную неоднородность.

На основе данных по содержанию подвижных форм элементов питания в изученных почвах фермер получит возможность более рационально распределять минеральные удобрения и другие ресурсы, чтобы избежать их перерасхода и повысить продуктивность тех участков поля, где не применялись удобрения.

**Таблица 1**

**Запасы гумуса, валовых азота, фосфора и калия в почвах, т/га**

| Горизонт, см | Гумус | Азот | Фосфор | Калий |
|---|---|---|---|---|
| Староорошаемые типичные серозёмы, высокоплодородный пилотный участок | | | | |
| 0-30 | 50,2 | 4,1 | 7,2 | 41,3 |
| 0-50 | 81,7 | 6,7 | 11,9 | 67,2 |
| 0-100 | 136,2 | 11,4 | 21,9 | 113,0 |
| Среднеплодородный пилотный участок | | | | |
| 0-30 | 43,5 | 3,8 | 6,7 | 35,6 |
| 0-50 | 67,1 | 6,0 | 11,2 | 55,5 |
| 0-100 | 105,4 | 10,1 | 20,5 | 98,8 |
| Низкоплодородный пилотный участок | | | | |
| 0-30 | 37,8 | 3,6 | 7,3 | 36,0 |
| 0-50 | 35,6 | 5,7 | 12,1 | 58,7 |
| 0-100 | 97,9 | 10,1 | 22,1 | 106,9 |
| Староорошаемые серозёмно-луговые, высокоплодородный пилотный участок | | | | |
| 0-30 | 45,4 | 3,6 | 4,6 | 47,4 |
| 0-50 | 69,3 | 5,5 | 7,5 | 76,3 |
| 0-100 | 114,4 | 9,4 | 13,0 | 130,7 |
| Сроднеплодородный пилотный участок | | | | |
| 0-30 | 44,9 | 2,8 | 4,0 | 49,6 |
| 0-50 | 71,1 | 4,6 | 6,5 | 81,5 |
| 0-100 | 117,0 | 7,9 | 11,8 | 136,7 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Низкоплодородный пилотный участок | | | | |
| 0-30 | 35,9 | 2,6 | 4,3 | 31,7 |
| 0-50 | 56,7 | 4,2 | 6,9 | 50,0 |
| 0-100 | 97,0 | 7,4 | 12,4 | 84,0 |
| Новоорошаемые светлые серозёмы, высокоплодородный пилотный участок | | | | |
| 0-30 | 34,9 | 3,3 | 4,6 | 53,0 |
| 0-50 | 57,4 | 5,2 | 7,5 | 85,8 |
| 0-100 | 101,7 | 9,4 | 13,3 | 150,6 |
| Среднеплодородный пилотный участок | | | | |
| 0-30 | 29,1 | 2,8 | 4,5 | 45,6 |
| 0-50 | 48,3 | 4,5 | 7,4 | 73,0 |
| 0-100 | 84,5 | 7,9 | 13,3 | 124,5 |
| Низкоплодородный пилотный участок | | | | |
| 0-30 | 24,9 | 2,3 | 3,8 | 38,6 |
| 0-50 | 40,8 | 3,6 | 6,3 | 62,4 |
| 0-100 | 67,7 | 6,5 | 11,6 | 111,2 |

Почвы пилотных участков, независимо от уровня плодородия, в различной степени обеднены подвижными формами азота, фосфора и обменного калия и их недостаток необходимо компенсировать внесением соответствующих минеральных удобрений для сохранения и повышения плодородия этих почв.

При установлении годовых норм внесения минеральных, органических удобрений необходимо учитывать потребность сельскохозяйственных растений в элементах питания, возделываемых в различных почвенно-климатических условиях для создания положительного баланса элементов питания под планируемый урожай.

Наши исследования показали, что при возделывании хлопчатника на высокоплодородных почвах в них создается положительный баланс по азоту (+78,3 кг/га) и калию (4,2кг/га), отрицательный по фосфору (-11,4 кг/га).

На среднеплодородных участках почв отмечен положительной баланс по азоту (+63,3 кг/га) и калию (+20,2кг/га) и отрицательный по фосфору (-16,1 кг/га).

На низкоплодородных участках почв баланс азота положительный (+58,2 кг/га) и отрицательной по фосфору (-22,4 кг/га) и калию (-35,5 кг/га).

Полученные данные свидетельствуют о том, что внесение минеральных удобрении должно быть дифференцированным с учетом баланса элементов питания и почвах.

**Список использованных литератур:**

1. Пильникова Н.В. Повышение эффективности применения ресурсосберегающих технологий точного земледелия: автореф… дис. … канд. экон. наук. – Красноярск, 2012. – С. 19.

2. Якушев В.П. Точное земледелие: теория и практика. Санкт-Петербург. 2016. – С. 363.

3. Методы агрохимических, агрофизических и микробиологических исследований в поливных хлопковых районах. – Ташкент, СоюзНИХИ, ЦСУА, 1963. – С. 439.

4. Методы агрохимических анализов почв и растений. – Ташкент, СоюзНИХИ, 1977. – С. 187.

5. Методическое руководство по бонитировке орошаемых почв Республики. – Ташкент, 2005. – С. 24.