

ГРНТИ 68.33.29:68.35.21

[https://doi.org/10.51886/1999-740X\\_2022\\_4\\_47](https://doi.org/10.51886/1999-740X_2022_4_47)**Б.М. Амиров<sup>1\*</sup>, А.Т. Сейтменбетова<sup>1</sup>, Қ.Қ. Құлымбет<sup>1</sup>, С.П. Махмаджанов<sup>2</sup>****ФОТОСИНТЕТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ И УРОЖАЙНОСТЬ ДЫНИ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ УДОБРЕНИЙ НА СЕРОЗЕМЕ СВЕТЛОМ РАЗНОЙ СТЕПЕНИ ЗАСОЛЕНИЯ В ТУРКЕСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

<sup>1</sup>Казахский научно-исследовательский институт почвоведения и агрохимии имени У.У. Успанова, 050060, г. Алматы, пр. аль-Фараби, 75 В, Казахстан,

\*e-mail: bak.amirov@gmail.com;

<sup>2</sup>Крестьянское хозяйство «Сабыр», Туркестанская область, Мактааральский с/о, с. Оркениет, ул. Ынтымак 26, e-mail: max\_s1969@mail.ru

**Аннотация.** Научно-обоснованная система применения удобрения является основой при разработке мероприятий по повышению почвенного плодородия и урожайности сельскохозяйственных культур. В задачи данных исследований входило изучение влияния различных доз минеральных и гуминовых удобрений на накопление биомассы, изменение площади листьев, фотосинтетическую продуктивность и урожайность культуры дыни на сероземе светлом разной степени засоления в Туркестанской области. Полученные результаты показали, что в фазе цветения растения дыни на слабозасоленном фоне в среднем наращивали 0,7 т/га сухой биологической массы, в то время как на средnezасоленном фоне данный показатель оказался на 0,2 т/га ниже. В последующих фазах роста и развития дыня значительно увеличивала биомассу: в фазе плодообразования и созревания плодов достигала на слабозасоленном фоне 1,9 и 3,0 т/га, на средnezасоленном фоне 0,9 и 0,8 т/га соответственно. Максимальную листовую поверхность растения дыни наращивали к фазе созревания. В среднем на слабозасоленном фоне данный показатель достигал 16,7 м<sup>2</sup>/га, а на средnezасоленном фоне – 16,9 м<sup>2</sup>/га. Наиболее высокая фотосинтетическая продуктивность растений дыни установлена в период между фазой цветения и фазой плодообразования. В среднем за вегетацию данный показатель на слабозасоленном фоне был на 0,6 г/м<sup>2</sup> в сутки выше средnezасоленного фона. Наибольшая прибавка раннего урожая отмечена в вариантах с применением двойных доз азота, фосфора и калия в сочетании с препаратом «БиоЭкоГум» (N<sub>2</sub>P<sub>2</sub>K<sub>2</sub> + «БиоЭкоГум») – 86,7 %, а сочетание тройной дозы азота с двойными дозами фосфора и калия (N<sub>3</sub>+P<sub>2</sub>+K<sub>2</sub>) позволило получить 84,9 % прибавки ранней продукции дыни. Валовая урожайность дыни изменялась от 13,1 т/га в контроле до 15,1-22,3 т/га на слабозасоленном фоне, а на средnezасоленном фоне составила 9,5 и 10,5-15,6 т/га соответственно. На формирование единицы урожая на средnezасоленном фоне растения дыни заметно больше потребляли азота (61,9 % против 56,1 %), чем на слабозасоленном фоне. В тоже время повышенная засоленность здесь уменьшила поглощение фосфора и калия. В целом, наибольший валовой доход на обоих фонах засоления обеспечил вариант 11, где двойные дозы азота фосфора и калия использовали в сочетании с биоорганическим удобрением (N<sub>2</sub>P<sub>2</sub>K<sub>2</sub> + «БиоЭкоГум») – 1784,4 и 1246,5 тыс. тенге/га соответственно. Далее находились вариант 7 – N<sub>3</sub>+P<sub>2</sub>+K<sub>2</sub> – 1725,0 и 1179,8 тыс. тенге/га и вариант 8 – N<sub>2</sub>+P<sub>3</sub>+K<sub>2</sub> – 1710,5 и 1200,4 тыс. тенге/га, соответственно.

**Ключевые слова:** серозем светлый, дыня, слабозасоленная почва, средnezасоленная почва, биомасса, фотосинтетическая активность, вынос питательных элементов, урожайность.

**ВВЕДЕНИЕ**

Бахчевые культуры, возделываемые на юге Казахстана являются стратегически важными культурами, продукция которых поставляется не

только в другие регионы республики, но и экспортируется в страны ближнего и дальнего зарубежья. В этой связи в настоящее время объемы производства бахчевых культур

неуклонно растут. Так, в 2021 году их посевы составили около 110,0 тыс. га, из которых более 63,0 тыс. га или 65,6 % от общей посевной площади пришлось на Туркестанскую область, а именно Мактаральский и Жетысайский районы [1]. Здесь в условиях растущего распространения засоленных почв, усугубляемых дефицитом поливной воды, чрезвычайно актуальным становится эффективное использование технологических решений, направленных на создание условий для повышения урожайности бахчевой продукции. К одним из таких приемов относится применение минеральных и органических удобрений с определением оптимальных их доз, позволяющих обеспечить рентабельность производства и получение стабильной урожайности с высоким качеством плодов.

Дыня (*Cucumis melo* L.) относящаяся к семейству тыквенных (*Cucurbitaceae*) является наиболее ценной и питательной культурой и занимает значительные площади в посевах бахчевых культур. Она является источником важнейших физиологически активных веществ, отличается высокой сахаристостью (около 15-16 %) с преобладанием сахарозы, витаминов А, С, РР, каротина, макроэлементов, микроэлементов, клетчатки, фолиевой кислоты и железа [2, 3].

Известно, что на каждом этапе своего роста и развития дыня нуждается в разных дозах минеральных и органических веществ, при этом наибольшая потребность в них отмечается при цветении и завязывании плодов [4]. Правильное и своевременное внесение удобрений и различных подкормок способствует интенсивности произрастания растений, ускорению прохождения фенологических фаз, хорошему цветению, повышенному плодоношению, а также

увеличению плодов и улучшению их вкусовых качеств и внешнего вида [5-8].

При равной продолжительности выращивания дыни вынос минеральных элементов составляет около 25-33 %. При урожае 5,2 кг плодов растения выносят (г/растение): 10,97 - N; 2,67 - P; 21,20 - K; 15,06 - Ca; 4,68 - Mg. Потребление азота, фосфора и калия наиболее интенсивно происходит с 10-й по 12-ю неделю после посева во время максимального продуцирования плодов, а потребление кальция и магния с 4-й по 6-ю неделю после посадки в период максимального вегетативного роста [9].

Кроме необходимости внесения удобрений дыня требовательна к почвенным условиям произрастания [10], в том числе содержанию солей. Так, солевые выносы бахчевых культур сравнительно невелика. По данным С.Г. Бородай [11] предельно допустимая концентрация NaCl в почве для растений дыни в условиях орошаемого земледелия должна быть не более 0,15 %, а Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> не более 0,2 % на сухой вес почвы.

Сероземы светлые изучаемого региона по типу засоления преимущественно сульфатные и хлоридно-сульфатные. Содержание гипса (CaSO<sub>4</sub>) обычно незначительно, однако максимальное его скопление приурочено к наиболее засоленным почвогрунтам.

В этой связи целью настоящего исследования явилась разработка и выявление оптимальных вариантов применения минеральных и органических удобрений при возделывании дыни на сероземах светлых разных степеней засоления в Туркестанской области. Для достижения поставленной цели необходимо решение следующих задач: провести фенологические наблюдения по основным фазам развития дыни и изучить влияние различных доз минеральных и органических удобрений на рост и

развитие растений; определить влияние оптимальных вариантов удобрений на накопление биомассы, изменение площади листьев, фотосинтетическую продуктивность и урожайность.

Данное исследование профинансировано Министерством сельского хозяйства Республики Казахстан по бюджетной программе № 267 «Повышение доступности знаний и научных исследований», шифр программы 0.0946, № 0118РК01718.

#### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Полевые опыты с культурой дыни заложены на землях крестьянского хозяйства «Сабыр» п. Атакент Мактааральского района Туркестанской области в 2021 году. Почвы опытного участка представлены сероземами светлыми разной степени засоления.

Посев дыни сорта «Каракай» проведен 08 мая ленточным способом по схеме 3,0×1,1 см. Площадь учетной делянки составила 51,25 м<sup>2</sup>, повторность опыта - 4-х кратная при средней густоте стояния растений 10-11 тыс. растений на 1 га.

Схема опыта:

1. Контроль (без удобрений)
2. N<sub>2</sub>+P<sub>2</sub>
3. N<sub>2</sub>+K<sub>2</sub>
4. P<sub>2</sub>+K<sub>2</sub>
5. N<sub>2</sub>+P<sub>2</sub>+K<sub>2</sub>
6. N<sub>1</sub>+P<sub>2</sub>+K<sub>2</sub>
7. N<sub>3</sub>+P<sub>2</sub>+K<sub>2</sub>
8. N<sub>2</sub>+P<sub>3</sub>+K<sub>2</sub>
9. N<sub>2</sub>+P<sub>2</sub>+K<sub>3</sub>
10. N<sub>2</sub>P<sub>2</sub>K<sub>2</sub>
11. N<sub>2</sub>P<sub>2</sub>K<sub>2</sub> + «БиоЭкоГум»
12. «БиоЭкоГум»

Согласно вышеприведенной схеме опыта одна условная доза минеральных удобрений составила: N - 60, P - 40, K - 40 кг д. в. Во 2-9 и 11 вариантах в качестве удобрений использовали аммиачную селитру (N - 34 %), аммофос

(N - 10 %, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - 52 %) и сульфат калия (K<sub>2</sub>O - 50 %). В 10 варианте для сравнительного изучения в качестве фосфорных удобрений применили Чилисайский фосфорит (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - 17 %), а в качестве азотного и калийного использовали те же удобрения, что и в других вариантах опыта. Минеральные удобрения вносили вручную локально сразу после посева семян.

В 11 и 12 вариантах опыта использовали жидкое гуминовое удобрение «БиоЭкоГум». Данное удобрение разработано в ТОО «Казахский научно - исследовательский институт почвоведения и агрохимии имени У.У. Успанова» и представляет собой темно-коричневую суспензию, получаемую из вермикомпоста, переработанного компостными червями в специальных питомниках различного органического сырья, путем обогащения макроэлементами (N, P, K, Ca, Mg) и микроэлементами (Mn, Mo, Zn, Se). Препарат применяется как для обработки посевного материала (семена, клубни, луковицы, черенки) так и внекорневой подкормки в период вегетации растений. При обработке посевного материала «БиоЭкоГум» воздействует на клеточном уровне, проникая вглубь молекул, активизирует энергию прорастания семян, повышает всхожесть, выносливость и стрессоустойчивость культур. При обработке в период вегетации стимулирует биохимические реакции и синтез белка, увеличивает количество продуктов фотосинтеза, а также оптимизирует процессы созревания. В составе «БиоЭкоГум» содержатся гуминовые вещества (20 %), макро- и микроэлементы (г/л): N - 5, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - 10, K<sub>2</sub>O - 10, Ca - 7, Mg - 2, Mn - 30, Mo - 30, Zn - 25, Se - 3. В опытах «БиоЭкогум» применяли по вегетирующим растениям в фазе цветения в дозе 1,5 л/га с расходом рабочего раствора 500 л/га путем двукратного опрыскивания

ранцевым опрыскивателем с интервалом в 7 дней.

Перед закладкой опыта и в период вегетации в основные фенологические фазы развития растений дыни проведены отборы почвенных проб и выполнены агрохимические анализы на содержание основных элементов питания и солей в пахотном и подпахотном горизонтах. Также в основные фазы роста и развития растений проведены фенологические наблюдения, биометрические исследования и отборы растительных образцов для изучения их динамики в зависимости от различных видов и доз удобрений.

Анализы почвенных и растительных образцов выполнены в аналитической лаборатории КазНИИПиА им. У.У. Успанова общепринятыми в почвоведении и агрохимии методами [12, 13]: общий гумус – по Тюрину, общий азот – по Къельдалю, легкогидролизуемый азот – по Тюрину-Кононовой, подвижный фосфор и калий

– по Мачигину; рН – потенциометрически,  $\text{CO}_2$  – кальциметром, поглощенные основания  $\text{Ca}^+$ ,  $\text{Mg}^+$  – трилонометрически,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Na}^+$  – на пламенном фотометре, Р – калориметрический.

Площадь листовой поверхности, фотосинтетический потенциал, а также фотосинтетическая продуктивность определены по формуле А.А. Ничипоровича, Л.Е. Строганова в соавторстве [14].

#### РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Сероземы светлые опытного участка отличаются хорошей микроструктурой, водопроницаемостью, порозностью, сравнительно небольшой связностью, средней мобильностью воды и питательных веществ. Перед закладкой полевого опыта с внесением минеральных и органических удобрений проведено агрохимическое обследование опытных участков, результаты которых приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Агрохимические показатели сероземов светлых разных фонов засоления под культурой дыни

| Глубина взятия<br>образца, см | Общий<br>гумус, % | Подвижные формы, мг/кг    |                               |                  | Сумма<br>солей,<br>% |
|-------------------------------|-------------------|---------------------------|-------------------------------|------------------|----------------------|
|                               |                   | легко-<br>гидролизующий N | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | K <sub>2</sub> O |                      |
| Слабозасоленный фон           |                   |                           |                               |                  |                      |
| 0-25                          | 0,44              | 33,0                      | 21,8                          | 256              | 0,23                 |
| 25-50                         | 0,26              | 30,8                      | 16,4                          | 226              | 0,35                 |
| Среднезасоленный фон          |                   |                           |                               |                  |                      |
| 0-25                          | 0,52              | 32,5                      | 26,0                          | 302              | 0,53                 |
| 25-50                         | 0,31              | 31,9                      | 18,4                          | 224              | 0,51                 |

По данным таблицы 1 содержание общего гумуса в пахотном слое сероземов светлых низкое и колеблется в пределах 0,44-0,52 %. Содержание легкогидролизуемого азота (32,5-33,0 мг/кг) и подвижного фосфора также находится на низком уровне (21,8-26,0 мг/кг), а количество подвижного калия среднее (256-302 мг/кг почвы). Анализ водной вытяжки с содержанием суммы солей

от 0,23 до 0,53 % позволил отнести данные почвы к слабо- и среднезасоленным.

Изучение фотосинтетической продуктивности растений дыни показало, что накопление сухой биомассы и площади листьев адекватно изменялось с изменением доз и соотношений удобрений (таблица 2).

Таблица 2 - Динамика накопления биомассы и изменение площади листьев дыни на сероземах светлых разных фонов засоления в зависимости от применения удобрений

| Варианты опыта                                     | Сухая биомасса, т/га |                  |            | Площадь листьев, тыс. м <sup>2</sup> /га |                  |            |                      |
|----------------------------------------------------|----------------------|------------------|------------|------------------------------------------|------------------|------------|----------------------|
|                                                    | цветение             | плодообразование | созревание | цветение                                 | плодообразование | созревание | средняя за вегетацию |
| Слабозасоленный фон                                |                      |                  |            |                                          |                  |            |                      |
| 1. Контроль (без удобрений)                        | 0,3                  | 1,9              | 3,0        | 2,52                                     | 5,99             | 11,16      | 6,55                 |
| 2. N <sub>2</sub> +P <sub>2</sub>                  | 0,9                  | 2,8              | 5,3        | 6,71                                     | 9,23             | 17,14      | 11,03                |
| 3. N <sub>2</sub> +K <sub>2</sub>                  | 0,7                  | 2,2              | 4,1        | 5,21                                     | 7,62             | 17,83      | 10,22                |
| 4. P <sub>2</sub> +K <sub>2</sub>                  | 0,5                  | 2,5              | 4,6        | 3,37                                     | 7,13             | 14,94      | 8,48                 |
| 5. N <sub>2</sub> +P <sub>2</sub> +K <sub>2</sub>  | 0,9                  | 3,4              | 6,1        | 6,77                                     | 10,44            | 17,29      | 11,50                |
| 6. N <sub>1</sub> +P <sub>2</sub> +K <sub>2</sub>  | 0,7                  | 3,0              | 5,2        | 5,45                                     | 8,69             | 17,61      | 10,58                |
| 7. N <sub>3</sub> +P <sub>2</sub> +K <sub>2</sub>  | 1,0                  | 3,2              | 5,6        | 7,28                                     | 11,32            | 19,38      | 12,66                |
| 8. N <sub>2</sub> +P <sub>3</sub> +K <sub>2</sub>  | 0,6                  | 3,1              | 5,2        | 4,35                                     | 10,12            | 16,37      | 10,28                |
| 9. N <sub>2</sub> +P <sub>2</sub> +K <sub>3</sub>  | 0,8                  | 2,4              | 5,2        | 6,25                                     | 7,59             | 17,38      | 10,41                |
| 10. N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>   | 0,7                  | 2,6              | 4,6        | 5,23                                     | 7,55             | 17,56      | 10,11                |
| 11. N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub> + | 0,9                  | 3,5              | 5,4        | 6,72                                     | 11,22            | 19,17      | 12,37                |
| 12.                                                | 0,4                  | 1,9              | 3,9        | 2,62                                     | 6,16             | 14,75      | 7,84                 |
| Среднее                                            | 0,7                  | 2,7              | 4,8        | 5,20                                     | 8,60             | 16,70      | 10,20                |
| Среднезасоленный фон                               |                      |                  |            |                                          |                  |            |                      |
| 1. Контроль (без удобрений)                        | 0,3                  | 1,0              | 2,2        | 2,08                                     | 4,30             | 10,77      | 5,72                 |
| 2. N <sub>2</sub> +P <sub>2</sub>                  | 0,6                  | 1,6              | 3,8        | 4,26                                     | 7,85             | 17,22      | 9,78                 |
| 3. N <sub>2</sub> +K <sub>2</sub>                  | 0,4                  | 1,4              | 2,9        | 3,35                                     | 6,73             | 17,85      | 9,31                 |
| 4. P <sub>2</sub> +K <sub>2</sub>                  | 0,4                  | 1,6              | 3,5        | 3,06                                     | 5,97             | 13,97      | 7,67                 |
| 5. N <sub>2</sub> +P <sub>2</sub> +K <sub>2</sub>  | 0,6                  | 2,0              | 5,0        | 4,71                                     | 7,76             | 18,21      | 10,23                |
| 6. N <sub>1</sub> +P <sub>2</sub> +K <sub>2</sub>  | 0,4                  | 1,8              | 3,7        | 3,23                                     | 7,31             | 17,27      | 9,27                 |
| 7. N <sub>3</sub> +P <sub>2</sub> +K <sub>2</sub>  | 0,6                  | 2,0              | 5,1        | 4,68                                     | 8,61             | 19,54      | 10,94                |
| 8. N <sub>2</sub> +P <sub>3</sub> +K <sub>2</sub>  | 0,6                  | 1,9              | 3,9        | 4,05                                     | 6,27             | 16,67      | 9,00                 |
| 9. N <sub>2</sub> +P <sub>2</sub> +K <sub>3</sub>  | 0,6                  | 1,8              | 4,0        | 4,51                                     | 6,37             | 18,97      | 9,95                 |
| 10. N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>   | 0,6                  | 1,9              | 4,5        | 4,05                                     | 7,62             | 18,48      | 10,05                |
| 11. N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub> + | 0,7                  | 2,0              | 5,0        | 5,08                                     | 8,86             | 19,54      | 11,16                |
| 12.                                                | 0,3                  | 1,3              | 3,4        | 2,04                                     | 5,66             | 14,54      | 7,41                 |
| Среднее                                            | 0,5                  | 1,7              | 3,9        | 3,80                                     | 6,90             | 16,90      | 9,20                 |

Так, в фазе цветения растения дыни на слабозасоленном фоне наращивали от 0,3 до 1,0 т/га сухой биологической массы при среднем значении по опыту 0,7 т/га, в то время как на среднезасоленном фоне данный показатель оказался на 0,2 т/га ниже. В последую-

щих фазах роста и развития дыня значительно увеличивала биомассу. В фазах плодообразования и созревания плодов в контрольном варианте размеры сухой биомассы достигали на слабозасоленном фоне 1,9 и 3,0 т/га, в то время как на среднезасоленном фоне ана-

логичный вариант недобирает биомассу и уменьшение по фазам составило на 0,9 и 0,8 т/га, соответственно. При применении удобрений этот разрыв изменялся в фазе плодообразования от 0,6 до 1,5 т/га, а в фазе созревания от 0,1 до 1,5 т/га.

Максимальную листовую поверхность растения дыни наращивали к фазе созревания. В среднем по опыту на слабозасоленном фоне данный показатель достигал 16,7 м<sup>2</sup>/га, а на средnezасоленном фоне – 16,9 м<sup>2</sup>/га, то есть наблюдались некоторые снижения листовых индексов в отдельных вариантах опыта. Следует заметить, что неко-

торое нивелирование размеров листовой площади на изучаемых фонах, по-видимому, объясняется некоторым приостановлением роста листовых масс и преобладанием плодoобразовательного процесса над листoобразовательным. В целом в среднем за вегетацию на обоих фонах засоления разрывы составляли от 0,06 до 1,72 тыс. м<sup>2</sup>/га в зависимости от доз и вида удобрений (таблица 2).

Фотосинтетическая продуктивность растений дыни также значительно изменялась в течение вегетации (таблица 3).

Таблица 3 - Динамика фотосинтетических показателей дыни на сероземах светлых разных фонов засоления в зависимости от применения удобрений

| Варианты опыта                                                 | Фотосинтетический потенциал,<br>тыс. м <sup>2</sup> /га |                  |            |                        | Чистая продуктивность фотосинтеза, г/м <sup>2</sup> в сутки |                  |            |                      |
|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------|------------|------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------|------------|----------------------|
|                                                                | цветение                                                | плодообразование | созревание | суммарный за вегетацию | цветение                                                    | плодообразование | созревание | средняя за вегетацию |
| Слабозасоленный фон                                            |                                                         |                  |            |                        |                                                             |                  |            |                      |
| 1. Контроль (без удобрений)                                    | 50,4                                                    | 89,3             | 214,3      | 354,0                  | 6,9                                                         | 10,8             | 5,2        | 8,5                  |
| 2. N <sub>2</sub> +P <sub>2</sub>                              | 134,2                                                   | 167,4            | 329,6      | 631,3                  | 6,8                                                         | 13,0             | 7,4        | 8,3                  |
| 3. N <sub>2</sub> +K <sub>2</sub>                              | 104,1                                                   | 134,7            | 318,2      | 557,0                  | 6,4                                                         | 13,2             | 6,0        | 7,4                  |
| 4. P <sub>2</sub> +K <sub>2</sub>                              | 67,4                                                    | 110,2            | 275,9      | 453,5                  | 6,8                                                         | 14,2             | 7,6        | 10,1                 |
| 5. N <sub>2</sub> +P <sub>2</sub> +K <sub>2</sub>              | 135,4                                                   | 180,7            | 346,6      | 662,6                  | 7,0                                                         | 15,2             | 7,6        | 9,2                  |
| 6. N <sub>1</sub> +P <sub>2</sub> +K <sub>2</sub>              | 109,1                                                   | 148,5            | 328,7      | 586,3                  | 6,3                                                         | 14,0             | 6,7        | 8,9                  |
| 7. N <sub>3</sub> +P <sub>2</sub> +K <sub>2</sub>              | 145,6                                                   | 195,2            | 383,7      | 724,5                  | 6,7                                                         | 13,3             | 6,3        | 7,7                  |
| 8. N <sub>2</sub> +P <sub>3</sub> +K <sub>2</sub>              | 87,0                                                    | 152,0            | 331,2      | 570,2                  | 6,6                                                         | 15,0             | 6,2        | 9,1                  |
| 9. N <sub>2</sub> +P <sub>2</sub> +K <sub>3</sub>              | 125,1                                                   | 145,4            | 312,1      | 582,6                  | 6,7                                                         | 11,7             | 8,9        | 8,9                  |
| 10. N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>               | 104,5                                                   | 134,2            | 313,9      | 552,6                  | 6,8                                                         | 12,2             | 6,3        | 8,2                  |
| 11. N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub> + «БиоЭкоГум» | 134,5                                                   | 188,4            | 379,9      | 702,8                  | 7,0                                                         | 16,5             | 5,0        | 7,7                  |
| 12. «БиоЭкоГум»                                                | 52,3                                                    | 92,2             | 261,4      | 405,9                  | 6,8                                                         | 19,4             | 7,4        | 9,5                  |
| Среднее                                                        | 104,1                                                   | 144,9            | 316,3      | 565,3                  | 6,7                                                         | 14,0             | 6,7        | 8,6                  |
| Среднезасоленный фон                                           |                                                         |                  |            |                        |                                                             |                  |            |                      |
| 1. Контроль (без удобрений)                                    | 41,7                                                    | 67,0             | 188,3      | 297,0                  | 6,9                                                         | 5,9              | 6,4        | 7,3                  |
| 2. N <sub>2</sub> +P <sub>2</sub>                              | 85,2                                                    | 127,2            | 313,4      | 525,8                  | 6,8                                                         | 9,4              | 7,0        | 7,3                  |
| 3. N <sub>2</sub> +K <sub>2</sub>                              | 66,9                                                    | 105,8            | 307,2      | 479,9                  | 6,6                                                         | 9,5              | 4,9        | 6,1                  |
| 4. P <sub>2</sub> +K <sub>2</sub>                              | 61,2                                                    | 94,8             | 249,2      | 405,2                  | 6,8                                                         | 9,4              | 7,5        | 8,5                  |
| 5. N <sub>2</sub> +P <sub>2</sub> +K <sub>2</sub>              | 94,1                                                    | 130,9            | 324,6      | 549,7                  | 6,9                                                         | 11,7             | 9,4        | 9,1                  |
| 6. N <sub>1</sub> +P <sub>2</sub> +K <sub>2</sub>              | 64,7                                                    | 110,7            | 307,2      | 482,6                  | 6,7                                                         | 10,9             | 6,1        | 7,7                  |

Продолжение таблицы 3

|                                                                |       |       |       |       |     |      |     |     |
|----------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-----|------|-----|-----|
| 7. N <sub>3</sub> +P <sub>2</sub> +K <sub>2</sub>              | 93,6  | 139,6 | 351,9 | 585,1 | 6,6 | 10,7 | 8,7 | 8,7 |
| 8. N <sub>2</sub> +P <sub>3</sub> +K <sub>2</sub>              | 81,1  | 108,4 | 286,7 | 476,2 | 6,8 | 11,1 | 6,9 | 8,1 |
| 9. N <sub>2</sub> +P <sub>2</sub> +K <sub>3</sub>              | 90,2  | 114,3 | 316,8 | 521,3 | 6,6 | 11,2 | 6,7 | 7,6 |
| 10. N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>               | 81,0  | 122,5 | 326,2 | 529,7 | 6,8 | 9,3  | 8,1 | 8,5 |
| 11. N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub> + «БиоЭкоГум» | 101,5 | 146,4 | 355,1 | 603,0 | 6,9 | 11,9 | 8,2 | 8,2 |
| 12. «БиоЭкоГум»                                                | 40,9  | 80,9  | 252,5 | 374,3 | 7,0 | 14,7 | 8,6 | 9,2 |
| Среднее                                                        | 75,2  | 112,4 | 298,3 | 485,8 | 6,8 | 10,5 | 7,4 | 8,0 |

По полученным данным наиболее высокая фотосинтетическая продуктивность растений дыни установлена в период между фазой цветения и фазой плодообразования. На слабозасоленном фоне данный показатель варьировал в пределах 10,8-19,4 г/м<sup>2</sup> в сутки, а на средnezасоленном фоне был ниже на 0,5-4,9 г/м<sup>2</sup> в сутки. В среднем за вегета-

цию показатель продуктивности на слабозасоленном фоне был на 0,6 г/м<sup>2</sup> в сутки выше средnezасоленного фона (таблица 3).

Изучение результатов применения удобрений в конечном итоге позволило выявить некоторые закономерности в формировании урожайности дыни (таблица 4).

Таблица 4 - Ранняя урожайность дыни на сероземах светлых разных фонов засоления в зависимости от применения удобрений

| Варианты опыта                                                 | Ранний урожай, | Прибавка урожая, % |             |               |             |                  | Доля в суммарном урожае, | Снижение раннего урожая, |
|----------------------------------------------------------------|----------------|--------------------|-------------|---------------|-------------|------------------|--------------------------|--------------------------|
|                                                                |                | к контролю, %      | от азота, % | от фосфора, % | от калия, % | от «БиоЭкоГум»,% |                          |                          |
| Слабозасоленный фон                                            |                |                    |             |               |             |                  |                          |                          |
| 1. Контроль (без удобрений)                                    | 4,4            | 0,0                | -           | -             | -           | -                | 33,8                     | -                        |
| 2. N <sub>2</sub> +P <sub>2</sub>                              | 6,6            | 48,9               | -           | -             | 0,0         | -                | 33,2                     | -                        |
| 3. N <sub>2</sub> +K <sub>2</sub>                              | 5,1            | 16,0               | -           | 0,0           | -           | -                | 31,3                     | -                        |
| 4. P <sub>2</sub> +K <sub>2</sub>                              | 5,0            | 11,9               | 0,0         | -             | -           | -                | 33,5                     | -                        |
| 5. N <sub>2</sub> +P <sub>2</sub> +K <sub>2</sub>              | 7,2            | 62,0               | 44,8        | 39,7          | 8,8         | -                | 34,3                     | -                        |
| 6. N <sub>1</sub> +P <sub>2</sub> +K <sub>2</sub>              | 6,6            | 50,1               | 34,1        | -             | -           | 9,5              | 36,5                     | -                        |
| 7. N <sub>3</sub> +P <sub>2</sub> +K <sub>2</sub>              | 7,1            | 60,6               | 43,5        | -             | -           | -                | 33,0                     | -                        |
| 8. N <sub>2</sub> +P <sub>3</sub> +K <sub>2</sub>              | 7,1            | 60,0               | -           | 37,9          | -           | -                | 33,1                     | -                        |
| 9. N <sub>2</sub> +P <sub>2</sub> +K <sub>3</sub>              | 7,1            | 59,8               | -           | -             | 7,3         | -                | 34,2                     | -                        |
| 10. N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>               | 5,8            | 30,4               | -           | 12,4          | -           | -                | 31,9                     | -                        |
| 11. N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub> + «БиоЭкоГум» | 7,4            | 66,0               | -           | -             | -           | 2,5              | 33,0                     | -                        |
| 12. «БиоЭкоГум»                                                | 4,7            | 5,7                | -           | -             | -           | 5,7              | 31,0                     | -                        |
| Среднее                                                        | 6,2            |                    |             |               |             |                  | 33,2                     | -                        |
| НСР <sub>05</sub>                                              | 0,6            |                    |             |               |             |                  |                          |                          |
| Среднезасоленный фон                                           |                |                    |             |               |             |                  |                          |                          |
| 1. Контроль (без удобрений)                                    | 2,1            | 0,0                | -           | -             | -           | -                | 22,3                     | 52,3                     |
| 2. N <sub>2</sub> +P <sub>2</sub>                              | 3,1            | 48,6               | -           | -             | 0,0         | -                | 23,9                     | 52,3                     |
| 3. N <sub>2</sub> +K <sub>2</sub>                              | 3,1            | 47,3               | -           | 0,0           | -           | -                | 25,6                     | 39,4                     |
| 4. P <sub>2</sub> +K <sub>2</sub>                              | 3,0            | 43,2               | 0,0         | -             | -           | -                | 27,4                     | 38,9                     |

Продолжение таблицы 4

|                                  |      |      |      |      |      |      |      |      |
|----------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 5. $N_2+P_2+K_2$                 | 3,5  | 67,6 | 17,0 | 13,8 | 12,7 | -    | 24,6 | 50,6 |
| 6. $N_1+P_2+K_2$                 | 3,4  | 60,8 | 12,3 | -    | -    | -    | 26,9 | 48,9 |
| 7. $N_3+P_2+K_2$                 | 3,9  | 84,9 | 29,1 | -    | -    | -    | 26,5 | 45,0 |
| 8. $N_2+P_3+K_2$                 | 3,7  | 73,2 | -    | 17,6 | -    | -    | 24,4 | 48,3 |
| 9. $N_2+P_2+K_3$                 | 3,2  | 50,9 | -    | -    | 1,5  | -    | 23,0 | 54,9 |
| 10. $N_2P_2K_2$                  | 3,4  | 62,4 | -    | 10,2 | -    | -    | 25,0 | 40,6 |
| 11. $N_2P_2K_2$ +<br>«БиоЭкоГум» | 3,9  | 86,7 | -    | -    | -    | 11,4 | 25,3 | 46,3 |
| 12. «БиоЭкоГум»                  | 2,3  | 8,6  | -    | -    | -    | 8,6  | 22,0 | 51,0 |
| Среднее                          | 3,2  |      |      |      |      |      | 24,7 | 47,4 |
| НСР <sub>05</sub>                | 0,41 |      |      |      |      |      |      |      |

При учете урожайности дыни важно определить формирование раннего урожая. В наших опытах наибольшую прибавку раннего урожая обеспечил вариант 11, где применены двойные дозы азота, фосфора и калия в сочетании с «БиоЭкоГум» ( $N_2P_2K_2$  + «БиоЭкоГум») - 86,7 %, а сочетание тройной дозы азота с двойными дозами фосфора и калия (вариант 7 -  $N_3+P_2+K_2$ ) позволило получить 84,9 % прибавки ранней продукции дыни.

Следует отметить, что расчетные прибавки раннего урожая дыни от применения отдельных элементов на оптимальном фоне двух других также зависели от их доз.

На слабозасоленном фоне от азотных удобрений прибавка ранней продукции изменялась от 34,1 % в варианте с его одинарной дозой до 44,8 и 43,5 % в вариантах с двойной и тройной дозами на фоне средних доз фосфора и калия. В вариантах с увеличением доз фосфорных удобрений на фоне двойных доз азота и калия была отмечена такая же закономерность. Здесь при применении двойной дозы фосфора (вариант 5 -  $N_2+P_2+K_2$ ) товарная прибавка составила 39,7 %, а при тройной дозе фосфора (вариант 8 -  $N_2+P_3+K_2$ ) она была несколько ниже - 37,9 %. Реакция растений дыни на увеличение доз калия (вариант 9) на фоне двойных доз азота и фосфора была также заметной, хотя значения прибавки были меньше и составили 8,8 % и 7,3 %.

Изучение этих же вариантов удобрений на средnezасоленном фоне позволило увидеть несколько иную картину - здесь растущие дозы азота и фосфора обеспечили адекватный рост прибавки раннего урожая, но рост ранней продукции от двойной дозы калия, наоборот, был значительно выше роста от его тройной дозы, составив 12,7 % и 1,5 % соответственно.

На применение удобрения «БиоЭкоГум» дыня несколько слабо отреагировала, показав на слабозасоленном фоне прирост ранней продукции только на 2,5 % к фону удобрений (вариант 11), и на 5,7 % к неудобренному фону (вариант 12), а на средnezасоленном фоне, наоборот, было отмечено значительное повышение эффективности «БиоЭкоГум» по сравнению со слабозасоленным фоном - 11,4 и 8,6 %, соответственно. В среднем доля раннего урожая дыни на средnezасоленном фоне была на 8,5 % ниже, чем на слабозасоленном, а снижение ранней продуктивности дыни от более высокой категории засоления составило 47,4 %.

Валовая урожайность дыни изменялась от 13,1 т/га в контроле до 15,1-22,3 т/га на слабозасоленном фоне, а на средnezасоленном фоне составила 9,5 и 10,5-15,6 т/га соответственно. Снижение валовой урожайности дыни на средnezасоленном фоне по сравнению со слабозасоленным фоном, в среднем, составило 29,5 %. Средняя масса плодов дыни на средnezасоленном фоне



ниже всего на 64 г, что свидетельствует об обусловленности размеров плодов условиями выращивания, сколько гено-об обусловленности размеров плодов тическими, то есть сортовыми особен-дыни не столько технологическими ностями культуры (таблица 5).

Таблица 5 – Валовая урожайность дыни на сероземах светлых разных фонов засоления в зависимости от применения удобрений

| Варианты опыта                                                    | Вало-<br>вый<br>уро-<br>жай,<br>т/га | Прибавка урожая, %          |                       |                          |                        |                                 | Сред-<br>няя<br>масса<br>пло-<br>да, кг | Сниже-<br>ние<br>вало-<br>вого<br>урожая,<br>% |
|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------------|------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------------|
|                                                                   |                                      | к<br>кон<br>тро<br>лю,<br>% | от<br>азо<br>та,<br>% | от<br>фос<br>фор<br>а, % | от<br>ка-<br>лия,<br>% | от<br>«Био<br>ЭкоГ<br>ум»,<br>% |                                         |                                                |
| Слабозасоленный фон                                               |                                      |                             |                       |                          |                        |                                 |                                         |                                                |
| 1. Контроль<br>(без удобрений)                                    | 13,1                                 | 0,0                         | -                     | -                        | -                      | -                               | 0,900                                   | -                                              |
| 2. N <sub>2</sub> +P <sub>2</sub>                                 | 19,9                                 | 51,6                        | -                     | -                        | 0,0                    | -                               | 1,000                                   | -                                              |
| 3. N <sub>2</sub> +K <sub>2</sub>                                 | 16,4                                 | 25,2                        | -                     | 0,0                      | -                      | -                               | 0,951                                   | -                                              |
| 4. P <sub>2</sub> +K <sub>2</sub>                                 | 14,8                                 | 13,1                        | 0,0                   | -                        | -                      | -                               | 0,867                                   | -                                              |
| 5. N <sub>2</sub> +P <sub>2</sub> +K <sub>2</sub>                 | 20,9                                 | 59,6                        | 41,1                  | 27,4                     | 5,2                    | -                               | 0,994                                   | -                                              |
| 6. N <sub>1</sub> +P <sub>2</sub> +K <sub>2</sub>                 | 18,2                                 | 39,1                        | 23,0                  | -                        | -                      | -                               | 0,889                                   | -                                              |
| 7. N <sub>3</sub> +P <sub>2</sub> +K <sub>2</sub>                 | 21,6                                 | 64,7                        | 45,6                  | -                        | -                      | -                               | 0,968                                   | -                                              |
| 8. N <sub>2</sub> +P <sub>3</sub> +K <sub>2</sub>                 | 21,4                                 | 63,3                        | -                     | 30,4                     | -                      | -                               | 0,958                                   | -                                              |
| 9. N <sub>2</sub> +P <sub>2</sub> +K <sub>3</sub>                 | 20,7                                 | 58,0                        | -                     | -                        | 4,2                    | -                               | 0,971                                   | -                                              |
| 10. N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>                  | 18,1                                 | 38,3                        | -                     | 10,4                     | -                      | -                               | 0,919                                   | -                                              |
| 11. N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub> +<br>«БиоЭкоГум» | 22,3                                 | 70,3                        | -                     | -                        | -                      | 6,7                             | 0,971                                   | -                                              |
| 12. «БиоЭкоГум»                                                   | 15,1                                 | 15,4                        | -                     | -                        | -                      | 15,4                            | 0,850                                   | -                                              |
| Среднее                                                           | 18,5                                 |                             |                       |                          |                        |                                 | 0,937                                   | -                                              |
| НСР <sub>05</sub>                                                 | 0,97                                 |                             |                       |                          |                        |                                 |                                         |                                                |
| Среднезасоленный фон                                              |                                      |                             |                       |                          |                        |                                 |                                         |                                                |
| 1. Контроль<br>(без удобрений)                                    | 9,5                                  | 0,0                         | -                     | -                        | -                      | -                               | 0,881                                   | 27,7                                           |
| 2. N <sub>2</sub> +P <sub>2</sub>                                 | 13,2                                 | 39,1                        | -                     | -                        | 0,0                    | -                               | 0,933                                   | 33,7                                           |
| 3. N <sub>2</sub> +K <sub>2</sub>                                 | 12,2                                 | 28,6                        | -                     | 0,0                      | -                      | -                               | 0,912                                   | 25,8                                           |
| 4. P <sub>2</sub> +K <sub>2</sub>                                 | 11,1                                 | 16,9                        | 0,0                   | -                        | -                      | -                               | 0,807                                   | 25,3                                           |
| 5. N <sub>2</sub> +P <sub>2</sub> +K <sub>2</sub>                 | 14,4                                 | 52,1                        | 30,1                  | 18,3                     | 9,4                    | -                               | 0,881                                   | 31,1                                           |
| 6. N <sub>1</sub> +P <sub>2</sub> +K <sub>2</sub>                 | 12,6                                 | 33,4                        | 14,1                  | -                        | -                      | -                               | 0,813                                   | 30,7                                           |
| 7. N <sub>3</sub> +P <sub>2</sub> +K <sub>2</sub>                 | 14,7                                 | 55,9                        | 33,3                  | -                        | -                      | -                               | 0,954                                   | 31,6                                           |
| 8. N <sub>2</sub> +P <sub>3</sub> +K <sub>2</sub>                 | 15,0                                 | 58,6                        | -                     | 23,3                     | -                      | -                               | 0,917                                   | 29,8                                           |
| 9. N <sub>2</sub> +P <sub>2</sub> +K <sub>3</sub>                 | 13,9                                 | 46,8                        | -                     | -                        | 5,6                    | -                               | 0,932                                   | 32,8                                           |
| 10. N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>                  | 13,7                                 | 45,1                        | -                     | 12,8                     | -                      | -                               | 0,828                                   | 24,2                                           |
| 11. N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub> +<br>«БиоЭкоГум» | 15,6                                 | 64,7                        | -                     | -                        | -                      | 8,2                             | 0,867                                   | 30,1                                           |
| 12. «БиоЭкоГум»                                                   | 10,5                                 | 10,5                        | -                     | -                        | -                      | 10,5                            | 0,748                                   | 30,8                                           |
| Среднее                                                           | 13,0                                 |                             |                       |                          |                        |                                 | 0,873                                   | 29,5                                           |
| НСР <sub>05</sub>                                                 | 0,67                                 |                             |                       |                          |                        |                                 |                                         | 27,7                                           |

Таблица 6 - Потребление и вынос питательных элементов растениями дыни на сероземах светлых разных фонов засоления в зависимости от применения удобрений

| Варианты опыта                                                 | Общее потребление, кг/га |      |       | КИУ к контролю, % |      |      | КИУ к фону, % |      |      | Потребление на 1 т продукции, кг |     |      | КИП, % |      |      |
|----------------------------------------------------------------|--------------------------|------|-------|-------------------|------|------|---------------|------|------|----------------------------------|-----|------|--------|------|------|
|                                                                | N                        | P    | K     | N                 | P    | K    | N             | P    | K    | N                                | P   | K    | N      | P    | K    |
| Слабозасоленный фон                                            |                          |      |       |                   |      |      |               |      |      |                                  |     |      |        |      |      |
| 1. Контроль (без удобрений)                                    | 42,8                     | 18,6 | 121,2 | -                 | -    | -    | -             | -    | -    | -                                | 3,3 | 1,4  | 9,3    | 26,3 | 14,6 |
| 2. N <sub>2</sub> +P <sub>2</sub>                              | 101,6                    | 35,6 | 133,8 | 49,1              | 21,1 | -    | -             | -    | -    | 0,0                              | 5,1 | 1,8  | 6,7    | -    | 16,1 |
| 3. N <sub>2</sub> +K <sub>2</sub>                              | 72,9                     | 22,5 | 123,7 | 25,1              | -    | 3,1  | -             | 0,0  | -    | -                                | 4,4 | 1,4  | 7,5    | -    | -    |
| 4. P <sub>2</sub> +K <sub>2</sub>                              | 71,8                     | 29,0 | 142,0 | -                 | 13,0 | 26,0 | 0,0           | -    | -    | -                                | 4,8 | 2,0  | 9,6    | 66,9 | -    |
| 5. N <sub>2</sub> +P <sub>2</sub> +K <sub>2</sub>              | 106,1                    | 44,4 | 189,8 | 52,8              | 32,2 | 85,7 | 28,6          | 27,3 | 56,0 | 5,1                              | 2,1 | 2,1  | 9,1    | -    | -    |
| 6. N <sub>1</sub> +P <sub>2</sub> +K <sub>2</sub>              | 92,8                     | 29,0 | 168,3 | 83,4              | 12,9 | 58,8 | 34,9          | -    | -    | 5,1                              | 1,6 | 9,2  | -      | -    | -    |
| 7. N <sub>3</sub> +P <sub>2</sub> +K <sub>2</sub>              | 117,0                    | 38,8 | 175,3 | 41,3              | 25,2 | 67,6 | 25,1          | -    | -    | 5,4                              | 1,8 | 8,1  | -      | -    | -    |
| 8. N <sub>2</sub> +P <sub>3</sub> +K <sub>2</sub>              | 84,9                     | 35,1 | 159,5 | 35,1              | 13,7 | 47,9 | -             | 10,5 | -    | 4,0                              | 1,6 | 7,5  | -      | -    | -    |
| 9. N <sub>2</sub> +P <sub>2</sub> +K <sub>3</sub>              | 79,0                     | 26,0 | 168,4 | 30,2              | 9,2  | 39,3 | -             | -    | 34,6 | 3,8                              | 1,3 | 8,1  | -      | -    | -    |
| 10. N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>               | 90,0                     | 31,4 | 143,2 | 39,4              | 15,9 | 27,5 | 15,2          | 11,1 | 9,4  | 5,0                              | 1,7 | 7,9  | -      | -    | -    |
| 11. N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub> + «БиоЭкоГум» | 87,6                     | 29,8 | 172,2 | 37,4              | 13,9 | 63,7 | -             | -    | -    | 3,9                              | 1,3 | 7,7  | -      | -    | -    |
| 12. «БиоЭкоГум»                                                | 66,0                     | 27,1 | 123,6 | -                 | -    | -    | -             | -    | -    | 4,4                              | 1,8 | 8,2  | 61,5   | 38,3 | 14,9 |
| Среднее                                                        | 84,4                     | 30,6 | 151,7 | 43,8              | 17,5 | 46,6 | 20,8          | 12,2 | 25,0 | 4,5                              | 1,7 | 8,2  | 56,1   | 32,1 | 15,2 |
| Среднезасоленный фон                                           |                          |      |       |                   |      |      |               |      |      |                                  |     |      |        |      |      |
| 1. Контроль (без удобрений)                                    | 34,1                     | 14,1 | 84,4  | -                 | -    | -    | -             | -    | -    | -                                | 3,6 | 1,5  | 8,9    | 16,7 | 8,6  |
| 2. N <sub>2</sub> +P <sub>2</sub>                              | 70,9                     | 25,6 | 109,8 | 30,7              | 14,3 | -    | -             | -    | 0,0  | 5,4                              | 1,9 | 8,3  | -      | -    | 11,2 |
| 3. N <sub>2</sub> +K <sub>2</sub>                              | 82,1                     | 20,9 | 118,6 | 40,1              | -    | 42,8 | -             | 0,0  | -    | 6,7                              | 1,7 | 9,7  | -      | 24,8 | -    |
| 4. P <sub>2</sub> +K <sub>2</sub>                              | 61,0                     | 25,7 | 125,1 | -                 | 14,4 | 50,9 | 0,0           | -    | -    | 5,5                              | 2,3 | 11,3 | 57,8   | -    | -    |
| 5. N <sub>2</sub> +P <sub>2</sub> +K <sub>2</sub>              | 97,4                     | 30,1 | 154,8 | 52,8              | 19,9 | 88,1 | 30,3          | 11,4 | 45,0 | 6,8                              | 2,1 | 10,8 | -      | -    | -    |
| 6. N <sub>1</sub> +P <sub>2</sub> +K <sub>2</sub>              | 72,2                     | 22,2 | 105,4 | 63,6              | 10,1 | 26,2 | 18,7          | -    | -    | 5,7                              | 1,8 | 8,3  | -      | -    | -    |
| 7. N <sub>3</sub> +P <sub>2</sub> +K <sub>2</sub>              | 101,0                    | 35,2 | 155,0 | 37,2              | 26,3 | 88,3 | 22,2          | -    | -    | 6,8                              | 2,4 | 10,5 | -      | -    | -    |
| 8. N <sub>2</sub> +P <sub>3</sub> +K <sub>2</sub>              | 78,7                     | 28,8 | 121,6 | 37,2              | 12,2 | 46,6 | -             | 6,5  | -    | 5,2                              | 1,9 | 8,1  | -      | -    | -    |
| 9. N <sub>2</sub> +P <sub>2</sub> +K <sub>3</sub>              | 69,6                     | 19,8 | 153,6 | 29,6              | 7,1  | 57,7 | -             | -    | 43,7 | 5,0                              | 1,4 | 11,1 | -      | -    | -    |
| 10. N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>               | 83,2                     | 36,8 | 126,5 | 41,0              | 28,3 | 52,7 | 18,6          | 19,8 | 16,7 | 6,1                              | 2,7 | 9,2  | -      | -    | -    |
| 11. N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub> + «БиоЭкоГум» | 88,4                     | 33,7 | 143,4 | 45,3              | 24,4 | 73,7 | -             | -    | -    | 5,7                              | 2,2 | 9,2  | -      | -    | -    |
| 12. «БиоЭкоГум»                                                | 45,7                     | 21,1 | 118,2 | -                 | -    | -    | -             | -    | -    | 4,4                              | 2,0 | 11,3 | 95,7   | 41,6 | 15,8 |
| Среднее                                                        | 73,7                     | 26,2 | 126,4 | 41,9              | 17,4 | 58,6 | 18,0          | 9,4  | 26,4 | 5,6                              | 2,0 | 9,7  | 61,9   | 27,7 | 11,9 |

Для выявления нормативных затрат азота, фосфора и калия определено их общее потребление урожаем дыни при соответствующем количестве побочной продукции. Так, на слабозасоленном фоне в зависимости от вносимых доз удобрений растения дыни накапливали различный уровень биомассы, на формирование которой растения потребляли от 42,8 до 117,0 кг азота, от 18,6 до 44,4 кг фосфора и от 121,2 до 189,8 кг калия. В среднем по опыту растения использовали 43,8 % азота из азотных, 17,5 % фосфора из фосфорных и 46,6 % калия из калийных удобрений. На средnezасоленном фоне растения дыни потребляли от 34,1 до 101,0 кг азота, от 14,1 до 36,8 кг фосфора и от 84,4 до 155,0 кг калия. Здесь в среднем по опыту растения уже использовали 41,9 % азота из азотных, 17,4 % фосфора из фосфорных и 58,6 % калия из калийных удобрений.

Расчет потребления растениями дыни питательных элементов на слабозасоленном фоне относительно фоновых вариантов удобрений показал, что коэффициент использования азота с ростом доз азотных удобрений снизился от 34,9 % при дозе 60 кг/га до 25,1 % при дозе 180 кг/га. На фоне двойных двух других удобрений с увеличением доз фосфорных их использование снизилось от 27,3 % при двойной дозе до 10,5 % при тройной дозе удобрений, а увеличение доз калия в 1,5 раза снизило его относительное поглощение из удобрений на фоне двойных доз азота и фосфора от 56,0 до 34,6 %. На средnezасоленном фоне коэффициент использования азота с ростом доз азотных удобрений сначала вырос с 18,7 % при дозе 60 кг/га до 30,3 % при его дозе 120 кг/га, затем снизился до 22,2 % при дозе 180 кг/га. На фоне двойных доз удобрений с увеличением доз фосфорных их использование снизилось от 11,4 % при двойной дозе до 6,5 % при тройной дозе удобрений, а увеличение доз калия в

1,5 раза почти не уменьшило его относительное потребление из удобрений на фоне двойных доз азота и фосфора, составив 45,0 и 43,7 %, соответственно.

На 1 тонну плодов дыни на слабозасоленном фоне при соответствующем количестве побочной продукции и урожайности - 13,1-22,3 т/га растения потребляли от 3,3 до 5,4 кг азота, от 1,3 до 2,1 кг фосфора и от 6,7 до 9,6 кг калия в зависимости от доз и соотношений удобрений. В среднем по опыту этот нормативный показатель составил 4,5 кг азота, 1,7 кг фосфора и 8,2 кг калия. Из почвы урожаем дыни поглощено в среднем 56,1 % минерализуемого азота, 32,1 % подвижного фосфора и 15,2 % обменного калия. На 1 тонну плодов дыни на средnezасоленном фоне при урожайности 9,5-15,6 т/га растения потребляли от 3,6 до 6,8 кг азота, от 1,4 до 2,7 кг фосфора и от 8,1 до 11,3 кг калия в зависимости от удобрений. При этом, в среднем по опыту данный показатель составил 5,6 кг азота, 2,0 кг фосфора и 9,7 кг калия. Урожаем дыни из средnezасоленной почвы усвоено в среднем 61,9 % минерализуемого азота, 27,7 % подвижного фосфора и 11,9 % обменного калия. Таким образом, на средnezасоленном фоне растения дыни заметно больше потребляли азота, фосфора и калия на формирование единицы урожая, чем на слабозасоленном фоне. Также необходимо отметить, что на слабозасоленном фоне из почвы растения дыни поглощали чуть меньше азота – 56,1 %, против 61,9 % на средnezасоленном фоне, а повышенная засоленность уменьшила поглощение фосфора и калия, 4,4 и 3,3 %, соответственно, по сравнению со слабозасоленным фоном.

Расчеты экономической эффективности применения удобрений на посевах дыни показали (таблица 7), что наибольший валовой доход на обоих фонах засоления обеспечил вариант 11, где двойные дозы азота фосфора и калия использовали в сочетании с орга-

ническим удобрением ( $N_2P_2K_2$  + «Био-ЭкоГум») - 1784,4 и 1246,5 тыс. тенге/га соответственно. Далее находились варианты 7 -  $N_3+P_2+K_2$  - 1725,0 и

1179,8 тыс. тенге/га и вариант 8 -  $N_2+P_3+K_2$  - 1710,5 и 1200,4 тыс. тенге/га, соответственно.

Таблица 7 - Экономические показатели производства дыни на сероземах светлых разных фонов засоления в зависимости от применения удобрений

| Варианты опыта       | Всего затрат, тыс. тг/га | Валовой доход от товарного урожая, тыс. тг/га | Условно чистый доход, тыс. тг/га | Себестоимость тг/кг | Рентабельность, % | Экономическая эффективность к контролю, тыс. тг/га |
|----------------------|--------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------|---------------------|-------------------|----------------------------------------------------|
| Слабозасоленный фон  |                          |                                               |                                  |                     |                   |                                                    |
| 1. Контроль (без)    | 368,5                    | 1047,6                                        | 679,2                            | 28,1                | 184,3             | -                                                  |
| 2. $N_2+P_2$         | 482,8                    | 1588,6                                        | 1105,8                           | 24,3                | 229,0             | 426,6                                              |
| 3. $N_2+K_2$         | 503,8                    | 1312,0                                        | 808,2                            | 30,7                | 160,4             | 129,0                                              |
| 4. $P_2+K_2$         | 486,1                    | 1184,8                                        | 698,6                            | 32,8                | 143,7             | 19,5                                               |
| 5. $N_2+P_2+K_2$     | 552,1                    | 1671,6                                        | 1119,5                           | 26,4                | 202,8             | 440,3                                              |
| 6. $N_1+P_2+K_2$     | 519,1                    | 1457,1                                        | 938,0                            | 28,5                | 180,7             | 258,8                                              |
| 7. $N_3+P_2+K_2$     | 585,1                    | 1725,0                                        | 1139,8                           | 27,1                | 194,8             | 460,6                                              |
| 8. $N_2+P_3+K_2$     | 576,3                    | 1710,5                                        | 1134,2                           | 27,0                | 196,8             | 455,0                                              |
| 9. $N_2+P_2+K_3$     | 586,8                    | 1654,9                                        | 1068,1                           | 28,4                | 182,0             | 388,9                                              |
| 10. $N_2P_2K_2$      | 537,7                    | 1448,8                                        | 911,1                            | 29,7                | 169,5             | 231,9                                              |
| 11. $N_2P_2K_2$ +    | 567,6                    | 1784,4                                        | 1216,7                           | 25,5                | 214,4             | 537,6                                              |
| 12. «БиоЭкоГум»      | 378,5                    | 1209,1                                        | 830,6                            | 25,0                | 219,4             | 151,5                                              |
| Среднее              | 512,0                    | 1482,9                                        | 970,8                            | 27,8                | 189,8             | 318,2                                              |
| Среднезасоленный фон |                          |                                               |                                  |                     |                   |                                                    |
| 1. Контроль (без)    | 368,5                    | 757,0                                         | 388,5                            | 38,9                | 105,4             | -                                                  |
| 2. $N_2+P_2$         | 482,8                    | 1052,6                                        | 569,8                            | 36,7                | 118,0             | 181,3                                              |
| 3. $N_2+K_2$         | 503,8                    | 973,7                                         | 469,9                            | 41,4                | 93,3              | 81,4                                               |
| 4. $P_2+K_2$         | 486,1                    | 885,0                                         | 398,8                            | 44,0                | 82,0              | 10,3                                               |
| 5. $N_2+P_2+K_2$     | 552,1                    | 1151,6                                        | 599,5                            | 38,4                | 108,6             | 211,0                                              |
| 6. $N_1+P_2+K_2$     | 519,1                    | 1009,5                                        | 490,4                            | 41,1                | 94,5              | 101,9                                              |
| 7. $N_3+P_2+K_2$     | 585,1                    | 1179,8                                        | 594,7                            | 39,7                | 101,6             | 206,2                                              |
| 8. $N_2+P_3+K_2$     | 576,3                    | 1200,4                                        | 624,1                            | 38,4                | 108,3             | 235,6                                              |
| 9. $N_2+P_2+K_3$     | 586,8                    | 1111,2                                        | 524,4                            | 42,3                | 89,4              | 135,9                                              |
| 10. $N_2P_2K_2$      | 537,7                    | 1098,3                                        | 560,6                            | 39,2                | 104,3             | 172,1                                              |
| 11. $N_2P_2K_2$ +    | 567,6                    | 1246,5                                        | 678,8                            | 36,4                | 119,6             | 290,3                                              |
| 12. «БиоЭкоГум»      | 378,5                    | 836,2                                         | 457,7                            | 36,2                | 120,9             | 69,2                                               |
| Среднее              | 512,0                    | 1041,8                                        | 529,8                            | 39,4                | 103,8             | 154,1                                              |

Наибольшая прибыль на обоих фонах засоления также была получена при сочетании двойных доз минеральных удобрений с «БиоЭкоГум», где она составила 1216,7 тыс. тенге/га и 678,8 тыс. тенге/га, соответственно.

Высокие доходы на слабозасоленном фоне обеспечили варианты 5, 7, 8 и 9 составив 1119,5 тыс. тенге/га, 1139,8 тыс. тенге/га, 1134,2 тыс. тенге/га и 1068,1 тыс. тенге/га. На среднезасоленном фоне со сравнитель-

но высокими доходами отличились варианты 5, 7 и 8, составив 599,5 тыс. тенге/га, 594,7 тыс. тенге/га и 624,1 тыс. тенге/га (таблица 7).

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В целом при проведении фенологических наблюдений за культурой дыни установлено, что в фазе цветения растения на слабозасоленном фоне наращивали от 0,3 до 1,0 т/га сухой биологической массы при среднем значении по опыту 0,7 т/га, в то время как на средnezасоленном фоне данный показатель на 0,2 т/га ниже. В последующих фазах роста и развития дыни значительно увеличивала биомассу: в фазе плодообразования и созревания плодов достигала на слабозасоленном фоне 1,9 и 3,0 т/га, на средnezасоленном фоне 0,9 и 0,8 т/га соответственно.

Максимальная листовая поверхность растений дыни выявлена в фазе созревания на слабозасоленном фоне, составила 16,7 м<sup>2</sup>/га, а на средnezасоленном – 16,9 м<sup>2</sup>/га, то есть отмечены некоторые снижения листовых индексов в отдельных вариантах опыта. В среднем за вегетацию на обоих фонах засоления разрывы варьировали от 0,06 до 1,72 тыс. м<sup>2</sup>/га в зависимости от доз и вида удобрений.

Наибольшая фотосинтетическая продуктивность растений дыни установлена в период между фазой цветения и фазой плодообразования: на слабозасоленном фоне она варьировала в пределах 10,8-19,4 г/м<sup>2</sup> в сутки, а на средnezасоленном фоне была ниже на 0,5-4,9 г/м<sup>2</sup> в сутки. В среднем за вегетацию показатель продуктивности на слабозасоленном фоне также выше на 0,6 г/м<sup>2</sup> в сутки средnezасоленного фона.

Наибольшая прибавка раннего урожая отмечена в вариантах с применением двойных доз азота, фосфора и калия в сочетании с «БиоЭкоГум» (N<sub>2</sub>P<sub>2</sub>K<sub>2</sub> + «БиоЭкоГум») - 86,7 %, а сочетание тройной дозы азота с двойными дозами фосфора и калия

(N<sub>3</sub>+P<sub>2</sub>+K<sub>2</sub>) позволило получить 84,9 % прибавки ранней продукции дыни.

Валовая урожайность дыни изменялась от 13,1 т/га в контроле до 15,1-22,3 т/га на слабозасоленном фоне, а на средnezасоленном фоне составила 9,5 и 10,5-15,6 т/га соответственно. Снижение валовой урожайности дыни на средnezасоленном фоне по сравнению со слабозасоленным фоном, в среднем, составило 29,5 %. Средняя масса плодов дыни на средnezасоленном фоне ниже всего на 64 г, что свидетельствует об обусловленности размеров плодов дыни не столько технологическими условиями выращивания, сколько генетическими, то есть сортовыми особенностями культуры.

Расчет потребления растениями дыни питательных элементов относительно фоновых вариантов удобрений показал, что коэффициент использования азота с ростом доз азотных удобрений снизился от 34,9 % при дозе 60 кг/га до 25,1 % при дозе 180 кг/га. На фоне двойных двух других удобрений с увеличением доз фосфорных их использование снизилось от 27,3 % при двойной дозе до 10,5 % при тройной дозе удобрений, а увеличение доз калия в 1,5 раза снизило его относительное поглощение из удобрений на фоне двойных доз азота и фосфора от 56,0 до 34,6 %.

Наибольший валовой доход на слабо и средне засоленных почвах обеспечил вариант 11, где двойные дозы азота фосфора и калия использовали в сочетании с органическим удобрением (N<sub>2</sub>P<sub>2</sub>K<sub>2</sub> + «БиоЭкоГум») - 1784,4 и 1246,5 тыс. тенге/га, соответственно. Следующими по рангу находились варианты 7 - N<sub>3</sub>+P<sub>2</sub>+K<sub>2</sub> - 1725,0 и 1179,8 тыс. тенге/га и вариант 8 - N<sub>2</sub> - N<sub>2</sub>+P<sub>3</sub>+K<sub>2</sub> - 1710,5 и 1200,4 тыс. тенге/га, соответственно.

Таким образом, полученные экспериментальные данные свидетельствуют о высокой эффективности ми-

неральных удобрений при их оптимальном сочетании и доз под культуру дыни, как на слабо-, так и на среднесоленых почвах.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Официальный информационный ресурс Премьер-Министра Республики Казахстан [Электронный ресурс]: Итоги развития сферы сельского хозяйства за 2021 год и планы на предстоящий период. – Режим доступа: <https://primeminister.kz/ru/news/reviews/itogi-razvitiya-sfery-selskogo-hozyaystva-za-2021-god-i-planu-na-predstoyashchiy-period-22422>, свободный.

2 Кучкаров С.К. Дыни Узбекистана. – Ташкент: Мехнат, 1985. – 168 с.

3 Белик, В.Ф. Бахчеводство / В.Ф. Белик. – М.: Колос, 1982. – С.175.

4 Рябчикова Н.Б., Колебошина Т.Г., Шапошников Д.С., Гузенко О.В. Влияние минеральных удобрений на развитие, урожайность и качество плодов дыни. Сб. науч. тр. Развитие АПК на основе принципов рационального природопользования и применения конвергентных технологий. - 2019. - №1. – С. 172-179.

5 Колебошина Т.Г., Шапошников Д.С. Применение водорастворимых удобрений при возделывании дыни и их влияние на урожайность и качество плодов. Овощи России. - 2020. - №4. - С. 60-64.

6 Тютюма Н.В., Бондаренко А.Н., Костыренко О.В. Использование комплексных биопрепаратов при возделывании бахчевых культур на орошаемых землях северного Прикаспия. Известия Нижневолжского Агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – Волгоград, 2021. - № 2 (62). – С. 93-101.

7 Мирахмедов Ф.Ш., Кушаков Н.Ж. Урожай и качество дынь при прогрессивной технологии их возделывания. Science and innovation. International scientific journal. - 2022. - № 2. – С. 134-136.

8 Балашов В.В., Корякина Е.Н., Куликова Н.А. Влияние биологически активных веществ на урожайность дыни. Известия Нижневолжского Агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. - 2008. №2 (10). – С. 18-20.

9. Горбунов Б.В., Кимберг Н.В., Конобеева Г.М., Морозова П.А. Сравнительная характеристика почв Северного и Южного Узбекистана / Отв. ред. канд. биол. наук П.Н. Беседин. М-во сельск. хоз-ва. Ин-т почвоведения и агрохимии. - Ташкент: «Фан», 1972. - 169 с.

10 Колебошина Т.Г., Белов С.И., Вербицкая Л.Н. Рост и развитие растений дыни в зависимости от условий выращивания. Овощи России. - 2019. - №1. – С. 56-59.

11 Бородай С.Г. Бахчеводство в Узбекистане. - 1958. - С. 98-142.

12 Аринушкина Е.П. Руководство по химическому анализу почв. - М.: МГУ, 1977. - 489 с.

13 Александрова Л.Н., Найденова О.А. Лабораторно-практические занятия по почвоведению. – Л.: Агропромиздат, 1986. - 295 с.

14 Ничипорович А.А., Строганова Л.Е., Чмора С.Н. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах (методы и задачи учета в связи с формированием урожая). - М.: АН СССР, 1961. - 133 с.

## REFERENCES

1 Ofitsialnyy informatsionnyy resurs Premyer-Ministra Respubliki Kazakhstan [Elektronnyy resurs]: Itogi razvitiya sfery selskogo khozyaystva za 2021 god i plana na predstoyashchy period. – Rezhim dostupa: <https://primeminister.kz/ru/news/reviews/>

itogi-razvitiya-sfery-selskogo-hozyaystva-za-2021-god-i-plany-na-predstoyashchiy-period-22422, svobodny.

2 Kuchkarov S.K. Dyni Uzbekistana. – Tashkent: Mekhnat, 1985. - 168 s.

3 Belik, V.F. Bakhchevodstvo/ V.F. Belik. – M.: Kolos, 1982. – S.175.

4 Ryabchikova N.B., Kaleboshina T.G., Shaposhnikov D.S., Guzenko O.V. Vliyaniye mi-neralnykh udobreny na razvitiye, urozhaynost i kachestvo plodov dyni. Sb. nauch. tr. Razvitiye APK na osnove printsipov ratsionalnogo prirodopolzovaniya i primeneniya konvergentnykh tekhnology. - 2019. - №1. – S. 172-179.

5 Kaleboshina T.G., Shaposhnikov D.S. Primeneniye vodorastvorimykh udobreny pri vozdeleyvani dyni i ikh vliyaniye na urozhaynost i kachestvo plodov. Ovoshchi Rossii. - 2020. - №4. - S. 60-64.

6 Tyutyuma N.V., Bondarenko A.N., Kostyrenko O.V. Ispolzovaniye kompleksnykh biopreparatov pri vozdeleyvani bakhchevykh kultur na oroshayemykh zemlyakh severnogo Prikaspiya. Izvestiya Nizhnevolzhskogo Agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vyssheye professionalnoye obrazovaniye. – Volgograd, 2021. - № 2 (62). – S. 93-101.

7 Mirakhmedov F.Sh., Kushakov N.Zh. Urozhay i kachestvo dyn pri progressivnoy tekhnologii ikh vozdeleyvaniya. Science and innovation. International scientific journal. - 2022. - № 2. – S. 134-136.

8 Balashov V.V., Koryakina Ye.N., Kulikova N.A. Vliyaniye biologicheskii aktivnykh veshchestv na urozhaynost dyni. Izvestiya Nizhnevolzhskogo Agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vyssheye professionalnoye obrazovaniye. - 2008. №2 (10). – S. 18-20.

9. Gorbunov B.V., Kimberg N.V., Konobeyeva G.M., Morozova P.A. Sravnitel'naya kharakteristika pochv Severnogo i Yuzhnogo Uzbekistana / Otv. red. kand. biol. nauk P.N. Besedin. M -vo selsk. khoz-va. In-t pochvovedeniya i agrokhimii. - Tashkent: «Fan», 1972. - 169 s.

10 Kaleboshina T.G., Belov S.I., Verbitskaya L.N. Rost i razvitiye rasteny dyni v zavisimosti ot uslovy vyrashchivaniya. Ovoshchi Rossii. - 2019. - №1. – S. 56-59.

11 Boroday S.G. Bakhchevodstvo v Uzbekistane. - 1958. - S. 98-142.

12 Arinushkina Ye.P. Rukovodstvo po khimicheskomu analizu pochv. - M.: MGU, 1977. - 489 s.

13 Aleksandrova L.N., Naydenova O.A. Laboratorno-prakticheskiye zanyatiya po pochvovedeniyu. – L.: Agropromizdat, 1986. - 295 s.

14 Nichiporovich A.A., Stroganova I.I.E., Chmora S.N. Fotosinteticheskaya deyatel'nost rasteny v posevakh (metody i zadachi ucheta v svyazi s formirovaniyem urozhayev). - M.: AN SSSR, 1961. - 133 s.

#### ТҮҮЙН

Б.М. Амиров<sup>1\*</sup>, А.Т. Сейтменбетова<sup>1</sup>, Қ.Қ. Құлымбет<sup>1</sup>, С.П. Махмаджанов<sup>2</sup>

ТҮРКІСТАН ОБЛЫСЫНДАҒЫ ТҮЗДАНУ ДӘРЕЖЕСІ ӘР ТҮРЛІ АШЫҚ СҰР  
ТОПЫРАҚТА ТЫҢАЙТҚЫШТАРДЫ ҚОЛДАНҒАН КЕЗДЕГІ ҚАУЫННЫҢ  
ФОТОСИНТЕТИКАЛЫҚ БЕЛСЕНДІЛІГІ МЕН ӨНІМДІЛІГІ

<sup>1</sup>Ө.О.Оспанов атындағы Қазақ топырақтану және агрохимия ғылыми-  
зерттеу институты, 050060, Алматы қ., әл-Фараби даңғылы, 75 В, Қазақстан,  
e-mail: bak.amirov@gmail.com

<sup>2</sup>«Сабыр» шаруа қожалығы, Түркістан облысы, Мақтаарал ауылдық округы,  
Өркениет елді мекені, Ынтымақ көш. 26, Қазақстан, e-mail: max\_s1969@mail.ru

Тыңайтқыштарды қолданудың ғылыми негізделген жүйесі топырақ құнарлы-лығын және ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімділігін арттыру шараларын әзір-

леудің негізі болып табылады. Бұл зерттеулердің мақсаты Түркістан облысының тұздану дәрежесі әртүрлі ашық сұр топырағында минералды және гуминді тыңайтқыштардың әртүрлі дозаларының қауын дақылының биомассасының жиналуына, жапырақ алаңының өзгеруіне, фотосинтетикалық белсенделуге және өнімнің шығымдылығына әсерін зерттеу болды. Алынған нәтижелер гүлдену фазасында аздап тұзданған топырақта өсімдіктер орта есеппен 0,7 т/га құрғақ биологиялық масса жинақтаса, орташа тұзданған топырақта бұл көрсеткіш 0,2 т/га төмен болды. Қауын өсу мен дамудың кейінгі фазаларында өзінің биомассасын едәуір арттырды: жеміс түзілу және жеміс пісу фазаларында аздап тұзданған топырақта 1,9 және 3,0 т/га құраса, орташа тұзданған топырақта, тиісінше, 0,9 және 0,8 т/га болды. Қауын өсімдігінің максималды жапырақ беті пісу фазасына қарай ұлғайды. Орташа алғанда, аздап тұзданған топырақтағы тәжірибеде бұл көрсеткіш 16,7 м<sup>2</sup>/га, ал орташа сортаңды жерде 16,9 м<sup>2</sup>/га болды. Қауын өсімдіктерінің ең жоғары фотосинтетикалық өнімділігі гүлдену мен жеміс беру кезеңдері арасында байқалды. Орташа алғанда, вегетациялық кезеңде аздап тұзданған топырақта бұл көрсеткіш орташа тұзданған топырақпен салыстырғанда тәулігіне 0,6 г/м<sup>2</sup> жоғары болды. азоттың, фосфордың және калийдің қос дозасын «BioEcoGum» (N<sub>2</sub>P<sub>2</sub>K<sub>2</sub> + «BioEcoGum») препаратымен біріктіріп қолданған нұсқаларда ерте піскен қосымша өнім өсімі 86,7 % болды. Ал азоттың үш еселенген дозасын фосфор мен калийдің қос дозасымен (N<sub>3</sub>+P<sub>2</sub>+K<sub>2</sub>) қолданғанда ерте піскен қауынның өсімі 84,9 % болды. Қауынның жалпы өнімділігі аздап тұзданған топырақта бақылаудағы 13,1 т/га-дан 15,1-22,3 т/га дейін, ал орташа тұзданған топырақта, сәйкесінше, 9,5 және 10,5-15,6 т/га құрады. Қауын дақылының орташа тұзданған фоны өнімділік бірлігін қалыптастыру үшін әлсіз тұзданған фонға қарағанда азотты (61,9 % қарсы 56,1 %) едәуір көп тұтынды. Сонымен қатар, мұндағы тұздылықтың жоғарылауы фосфор мен калийдің сіңуін төмендетті. Тұтастай алғанда, тұзданудың екі фонында да ең жоғары жалпы табысты 11-нұсқа қамтамасыз етті, мұнда азоттың, фосфордың және калийдің қос дозасы биоорганикалық тыңайтқышпен (N<sub>2</sub>P<sub>2</sub>K<sub>2</sub> + BioEcoGum) біріктіріліп пайдаланылды - сәйкесінше 1784,4 және 1246,5 мың теңге/га. Одан кейін 7 нұсқа – N<sub>3</sub>+P<sub>2</sub>+K<sub>2</sub> – 1725,0 және 1179,8 мың теңге/га және 8 нұсқа – N<sub>2</sub>+P<sub>3</sub>+K<sub>2</sub> – 1710,5 және 1200,4 мың теңге/га, сәйкесінше, орналасты.

*Түйінді сөздер:* ашық сұр топырақ, қауын, аздап тұзданған топырақ, орташа тұзданған топырақ, биомасса, фотосинтетикалық белсенділік, қоректік заттардың шығуы, өнімділік.

## SUMMARY

B.M. Amirov<sup>1\*</sup>, A.T. Seitmenbetova<sup>1</sup>, K.K. Kulymbet<sup>1</sup>, S.P. Makhmadzhanov<sup>2</sup>

### PHOTOSYNTHETIC ACTIVITY AND YIELD OF MELON AT APPLICATION OF FERTILIZERS ON LIGHT GRAY SOIL OF DIFFERENT SALINATION DEGREES IN THE TURKESTAN REGION

<sup>1</sup>U.U. Uspanov Kazakh Research Institute of Soil Science and Agrochemistry, 050060, Almaty, al-Farabi avenue 75 B, Kazakhstan, e-mail: bak.amirov@gmail.com;

<sup>2</sup>Peasant farm "Sabyr", Turkestan region, Maktaaral district, Orkeniet, Yntymak st., 26, Kazakhstan, e-mail: max\_s1969@mail.ru

A scientifically based system of fertilizer application is the basis for the development of measures to improve soil fertility and crop yields. The objectives of these studies included the study of the effect of various doses of mineral and humic fertilizers on the accumulation of biomass, changes in leaf area, photosynthetic productivity and yield of melon crop on light gray soil of varying degrees of salinity in the Turkestan region. The results obtained showed that in the flowering phase, melon plants on a slightly saline background increased on average 0,7 t/ha of dry biological mass, while on a medium saline background this indicator was 0,2 t/ha lower. In subsequent phases of growth and development, melon significantly increased its biomass: in the phase of fruit formation and fruit ripening, it reached 1,9 and 3,0 t/ha on a slightly saline background, against 0,9 and 0,8 t/ha on a medium saline background, respectively. The



maximum leaf surface of the melon plant was increased by the ripening phase. On average, on a slightly saline background, this indicator reached 16,7 m<sup>2</sup>/ha, and on a moderately saline background – 16,9 m<sup>2</sup>/ha. The highest photosynthetic productivity of melon plants was established between the flowering phase and the fruiting phase. On average, during the growing season, this indicator on a slightly saline background was 0,6 g/m<sup>2</sup> per day higher than on the medium salinity background. The greatest increase in the early yield was noted in the variants with the use of double doses of nitrogen, phosphorus and potassium in combination with the BioEcoGum preparation (N<sub>2</sub>P<sub>2</sub>K<sub>2</sub> + BioEcoGum) – 86,7 %, and the combination of a triple dose of nitrogen with double doses of phosphorus and potassium (N<sub>3</sub>+P<sub>2</sub>+K<sub>2</sub>) made it possible to obtain 84,9 % of the increase in early melon production. The gross yield of melon varied from 13,1 t/ha in the control to 15,1-22,3 t/ha on a slightly saline background, and on a medium saline background it was 9,5 and 10,5-15,6 t/ha, respectively. Melon plants consumed significantly more nitrogen (61,9 % versus 56,1 %) for the formation of a yield unit on a medium saline soil than on a slightly saline soil. At the same time, increased salinity here reduced the absorption of phosphorus and potassium. In general, treatment 11 provided the highest gross income on both backgrounds of salinity, where double doses of nitrogen, phosphorus and potassium were used in combination with bioorganic fertilizer (N<sub>2</sub>P<sub>2</sub>K<sub>2</sub> + "BioEcoGum") – 1784,4 and 1246,5 thousand tenge/ha, respectively. It was followed by the treatment 7 – N<sub>3</sub>+P<sub>2</sub>+K<sub>2</sub> – 1725,0 and 1179,8 thousand tenge/ha and treatment 8 – N<sub>2</sub>+P<sub>3</sub>+K<sub>2</sub> – 1710,5 and 1200,4 thousand tenge/ha, respectively.

*Key words:* light gray soil, melon, slightly saline background soil, medium saline soil, biomass, photosynthetic activity, removal of nutrients, productivity.

#### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

1 Амиров Бахытбек Мустафаулы, отдел агрохимии, заведующий отделом, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, e-mail: bak.amirov@gmail.com

2 Сейтменбетова Аксауле Тынысбековна, отдел агрохимии, ведущий научный сотрудник, кандидат биологических наук, e-mail: seytmenbetova77@mail.ru

3 Құлымбет Қанат Қайратұлы, отдел агрохимии, младший научный сотрудник, PhD докторант, e-mail: qulymbet.qanat@gmail.com

4 Махмаджанов Сабир Партович, ТОО «Сельскохозяйственная опытная станция хлопководства и бахчеводства», отдел Трансферта и адаптации сортов сельскохозяйственных культур, заведующий отделом, кандидат сельскохозяйственных наук, e-mail: max\_s1969@mail.ru