

УДК 633.854.54:631.5

*Т.НУРГАСЕНОВ, А.КОЙГЕЛЬДИНА, А.ДОСЖАНОВА*  
*Казахский национальный аграрный университет, г. Алматы*

## **ФОТОСИНТЕТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ КЛЕЩЕВИНЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОСОБОВ ПОСЕВА И НОРМ ВЫСЕВА**

### **Аннотация**

Проводимые вопросы по диверсификации растениеводства предполагает гибкость в определении не только состава возделываемых культур, и их площадей по регионам и зонам. При этом учитываются биологические особенности культур, их адаптация к определенным почвенно-климатическим условиям. Поэтому, наряду с пшеницей, сахарной свеклой, кукурузой, соей, сафлором и др, может иметь ценная масличная культура клещевина, которая отличается высоким содержанием масла.

Решение проблемы продуктивности и расширения ассортимента сельскохозяйственных культур путем эффективного использования земельных ресурсов в орошаемой зоне юго-востока Казахстана с учетом диверсификации отрасли растениеводства является весьма актуальным.

**Ключевые слова:** клещевина, фотосинтетический потенциал, способ посева, норма высева.

**Тірек сөздер:** майкене, фотосинтетикалық әлеует, себу әдісі, себу мөлшері.

**Keywords:** castor, photosynthetic potential, method of sowing, seed rate.

Для юго-восточного региона республики проводимые вопросы по диверсификации растениеводства предполагает гибкость в определении не только состава возделываемых культур, и их площадей по регионам и зонам. При этом учитываются биологические особенности культур, их адаптация к определенным почвенно-климатическим условиям. Поэтому, наряду с пшеницей, сахарной свеклой, кукурузой, соей, сафлором и др., может иметь ценная масличная культура клещевина, которая отличается высоким содержанием масла. Ценность заключается еще в том, что маслосемена возможно использовать для получения высококачественного технического невысыхающего масла для нужд авиационной, космической, оборонной металлургической промышленности и медицины.

Решение проблемы продуктивности и расширения ассортимента сельскохозяйственных культур путем эффективного использования земельных ресурсов в орошаемой зоне юго-востока Казахстана с учетом диверсификации отрасли растениеводства является весьма актуальным.

**Цель** – определить фотосинтетический потенциал клещевины в зависимости от способов посева и норм высева.

**Задачи:**

- Провести учеты и наблюдения биометрических показателей;
- Определить чистую продуктивность фотосинтеза;
- Изучение закономерностей роста и развития растений, находящихся в тесной взаимосвязи с процессами фотосинтеза в основе формирования урожая.

**Объект исследования.** В качестве объекта исследований взят сорт клещевины - Донская крупнокостная.

**Материалы и методы.** Исследования по определению фотосинтетического потенциала клещевины в зависимости от способов посева и норм высева, посев проводился при температуре почвы на глубине 0-10 см 12-14<sup>0</sup>С, глубина посева 7-8 см.

Опыты заложены по общепринятой методике на полях к/х «Кайрат», почвы среднесуглинистые, в трехкратной повторности, площадь делянок 50-70м<sup>2</sup>. Расположение систематическое.

**Перечень выполняемых работ по учетам и наблюдениям:**

Густота стояния растений-после полных всходов и перед уборкой. При широкорядном способе посева по диагонали делянки выделяют 5 рядов, на двухметровых отрезках, на которых подсчитывают количество растений. В зависимости от требуемой точности, подсчет ведут на двух

несмежных или на всех повторностях опыта. Среднее количество растений на 1п.метре пересчитывается на 1га.

Высота растений. Определяется в 20-30 местах делянки в каждой повторности опыта путем проведения по диагонали измерения высоты растений (расстояние от поверхности почвы до верхушки вытянутого стебля). Измерение высоты проводится на постоянных 40 растениях от поверхности земли до верхнего конца центральной кисти. Определение ведется по основным фазам вегетации.

Площадь листовой поверхности клешевины определяется методом оттисков. Каждый лист растения прикладывается на однородной лист бумаги обводится контур карандашом. В образец отбирается по 10 растений в двух несмежных повторениях варианта. Одновременно из такой же бумаги вырезают квадрат размером 10x10 (100 см<sup>2</sup>) и определяют его массу. Площадь каждого листа определяются по формуле (1).

$$S=ABC \quad (1)$$

где А-масса контура листа, мг В - масса квадрата листа, мг. С - площадь квадрата листа, см<sup>2</sup>.

Чистую продуктивность фотосинтеза растений рассчитывают периодичным отбором образцов растений, у которых определяют сырую и сухую массу, площадь листовой поверхности. Чистоту продуктивность фотосинтеза (ЧПФ, г/м<sup>2</sup> за сутки) определяют по формуле (2).

$$\text{ЧПФ} = \frac{B2 - B1}{0,5(L1 + L2)П} \quad (2)$$

где, В<sub>1</sub> и В<sub>2</sub> - сухая масса растений на начало и конец периода, г., В<sub>2</sub>-В<sub>1</sub>-прирост сухой массы за период дней проведения наблюдения, г., L<sub>1</sub>+L<sub>2</sub>-площадь листьев на начало и конец периода, м<sup>2</sup>, 0,5(L<sub>1</sub>+L<sub>2</sub>)-средняя площадь листьев за время наблюдений, м<sup>2</sup>, П - период наблюдений, дней.

Чистая продуктивность фотосинтеза определяются расчетным путем по методике А.М.Бегишева [7].

**Результаты и обсуждение.** Фотосинтетическая функция зеленого растения лежит в основе формирования урожая. Изучение закономерностей роста и развития растений, находящихся в тесной взаимосвязи с процессами фотосинтеза, минерального питания и водного режима растения, — основное направление селекционно-генетических и агротехнических работ, проводимых в мировой сельскохозяйственной практике. Оптимизация условий водоснабжения и минерального питания ведет, прежде всего, к увеличению суммарных размеров фотосинтетической поверхности посева — площади листьев, увеличению оптической и геометрической плотности посевов, и, следовательно, более полному использованию ими приходящей энергии солнечного света и углекислого газа из воздуха. До определенных пределов размер урожая находится в тесной связи с размерами площади листьев, длительностью и интенсивностью их работы. Однако по мере увеличения плотности посевов усиливается взаимное затенение листьев, снижается их освещенность, ухудшается вентиляция посевов, затрудняется поступление к листьям углекислого газа [6].

При индексе листовой поверхности 5-6 или площади листьев 50-60 тыс. м<sup>2</sup> на 1 га посев как оптическая фотосинтезирующая система работает в оптимальном режиме, поглощая наибольшее количество ФАР.

Фотосинтетический потенциал (ФП) представляет собой интеграл хода роста площади листьев в течение вегетации или сумму дневных показателей площади листьев (как основной рабочей единицы посева) за весь период вегетации. Получен путем суммирования величин площади листьев в м<sup>2</sup>/га за каждые сутки периода вегетации. Варьирует в пределах от 0,5 до 5 млн. м<sup>2</sup>/га\*дн.

Чистая продуктивность фотосинтеза (ЧПФ) характеризует интенсивность фотосинтеза посева и измеряется количеством сухой органической массы в граммах, которое синтезирует 1 м<sup>2</sup> листовой поверхности в сутки, выражается г/м<sup>2</sup>\*дн. Изменяется в течение периода вегетации от 0 и даже отрицательных величин до 55 г/м<sup>2</sup> в сутки [4, 1].

По высоте растений и накоплению сухой массы в зависимости от способов посева и норм посева прослеживается определенная закономерность, т.е.с загущением посевов в рядах высота

растений клещевины увеличивается по всем фазам вегетации, а по накоплению сухой массы, наоборот, снижается (таблица 1, рисунок 1).

Таблица 1 - Влияние способов посева и норм высева на биометрические показатели клещевины

Варианты опыта		Высота растений по фазам вегетации, см				Накопление сухой массы по фазам вегетации, г			
способы посева	норма высева тыс. шт/га	5-6 листа	образование соцветий	цветение	созревание	5-6 листа	образование соцветий	цветение	созревание
60 x 60	27,8	37,4	76,4	96,1	155,4	2,6	57,9	155,2	324,5
90 x 30	37,0	33,8	81,2	98,4	151,2	2,8	53,3	160,8	331,2
90 x 60	18,5	34,6	80,1	95,2	149,3	2,9	59,9	163,5	345,2
90 x 90	12,3	33,8	78,5	93,6	150,1	3,1	61,7	165,8	349,4
120 x 30	27,8	35,6	80,5	97,2	157,1	3,0	60,0	162,9	343,1
120 x 60	13,9	38,9	78,2	95,0	156,2	2,9	62,2	170,1	349,6
120 x 90	9,3	36,8	77,1	94,4	154,1	3,2	66,3	173,4	351,5
120 x 120	7,0	35,1	74,4	92,6	149,2	3,0	68,5	176,2	360,1

Так, в фазе 5 листа в начале вегетации, а также и перед уборкой при одном значении ширины междурядий увеличение расстояния между растениями в рядке, высота растений снижается с 39,2 до 37,4 см и от 158,7 до 155,4 см перед уборкой при посеве с шириной междурядий 30 см. С увеличением ширины междурядий до 90 см в начале вегетации растения клещевины имели примерно одинаковую высоту 33,8-34,6 см, и к уборке примерно отмечено одно значение 149,3-151,2 см.

При посеве с шириной междурядий 120 см, в начале вегетации наибольшей высоты 38,9 см достигали растения при посеве по схеме 120x60 см, перед уборкой 120x45см -157,1см, т.е. получены примерно одинаковые результаты, тогда как посев по схеме 120x120 обеспечил высоту растений 149,2 см.

По накоплению сухой массы в зависимости от способов посева и норм высева наблюдается обратная закономерность и наибольшей величины сухой массы накапливают растения в более изреженных посевах и достигают максимальной величины при посеве по схеме 120x120 см-360,1г, что прослеживается по всем фазам вегетации.



Рисунок 1 - Посев клещевины по схеме 90х90 см нормой 12,3 тыс. пп/га в к/х «Кайрат»

Так, в фазе 5 листа загущение в рядах от 120 до 45 см при ширине междурядий 120 см. сухая масса растения была меньше на 136,2 - 162,9 г. Эти процессы отразились и на работе фотосинтетического потенциала (таблица 2).

Таблица 2 - Фотосинтетический потенциал клещевины в зависимости от способов посева и норм высева

Варианты опыта		Площадь листьев по фазам вегетации, см <sup>2</sup>				Продуктивность фотосинтеза по фазам вегетации, г/м <sup>2</sup> . сутки			
способы посева	Норма высева тыс. пп/га	5-6 листа	образование соцветий	цветение	созревание	5-6 листа	цветение	созревание	урожайность
60 x 30	55,0	0,09	298,3	660,4	835,2	0,19	11,1	22,3	11,5
60 x 60	27,8	0,11	311,5	671,3	842,4	0,23	13,1	24,5	12,8
90 x 30	37,0	0,13	320,4	680,2	851,2	0,28	14,5	25,5	13,3
90 x 60	18,5	0,17	328,1	691,5	857,2	0,30	15,1	27,3	16,1
90 x 90	12,3	0,21	334,2	703,3	864,4	0,33	16,7	29,3	14,9
120 x 30	27,8	0,18	330,1	684,4	852,2	0,28	16,0	26,9	13,3
120 x 60	13,9	0,19	332,6	693,2	860,6	0,33	16,8	28,1	12,6
120 x 90	9,3	0,23	333,1	707,4	872,2	0,36	17,1	30,2	11,0
120 x 120	7,0	0,25	340,5	712,8	879,4	0,41	18,2	31,4	9,2

**Выводы.** Расчеты продуктивности фотосинтеза показали, что на более изреженных посевах продуктивность фотосинтеза отдельного растения выше, чем на изреженных. Наибольшие показатели продуктивности фотосинтеза получены на более изреженных посевах при посеве по схеме 120х120 см и достигали величины до 31,4 г в сутки 1м<sup>2</sup> листовой поверхности.

Наименьшие показатели отмечены на более загущенных посевах 60х30 см, 60х60 и 90х45 см, где они перед уборкой достигали 22,3 - 25,5 г сутки 1м<sup>2</sup> листовой поверхности.

При индексе листовой поверхности 5-6 или площади листьев 50-60 тыс. м<sup>2</sup> на 1 га.

#### ЛИТЕРАТУРА

- 1 Алиев Ф.А. Фотосинтетическая деятельность минерального питания и продуктивность растений. Баку, 1974. - 335 с.
- 2 Филин В.И. – Справочная книга по растениеводству с основами программирования урожая – Волгоград 1994.

- 3 Минковский А.Г. Состояние и перспективы производства клещевины на юге Украины //ж.Земледелие.-2000.- №1.- С. 50-54.
- 4 Ничипорович А.А., Строгонова Л.Е., Чмара С.Н., Власова М.П. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах. Методы и задачи учета в связи с формированием урожая. М., АН СССР, 1961, 136 с.
- 5 А.А. Ивлев, И.Г. Тараканов Интерпретация суточных вариаций изотопных характеристик углерода растений в рамках осцилляционной модели фотосинтеза на примере клещевины (*ricinus communis* l.) // Известия ТСХА.-2013.- №1
- 6 Ничипорович, А. А. Важнейшие проблемы фотосинтеза в растениеводстве / А.А. Ничипорович,- М., 1970.- 234 с.
- 7 Методы биохимических исследований растений /А.И. Ермаков, В.В. Арасилов // под ред. А.И. Ермакова. - 3-е изд.-Ленинград: Агропромиздат, 1987.- 430 с.

#### REFERENCES

- 1 Aliev FA Photosynthetic activity of mineral nutrition and plant productivity . Baku , 1974. - 335 .
- 2 VI Filin - Handbook on crop yield with the basics of programming - Volgograd in 1994 .
- 3 Minkowski AG Status and prospects of production of castor in the south of Ukraine // zh.Zemledelie . -2000 . - № 1. - S. 50-54 .
- 4 Nichiporovich AA Strogonov LE, Chmarov SN, Vlasov MP Photosynthetic activity of plants in crops. Methods and problems of accounting in connection with the formation of the crop. Moscow, USSR Academy of Sciences , 1961, 136 p .
- 5 AA Ivlev , IG Interpretation of cockroaches diurnal variations of carbon isotopic characteristics of plants vramkah oscillatory model of photosynthesis as an example castor (*ricinus communis* l.) // Proceedings TSKHA. 2013 . - № 1
- 6 Nichiporovich , AA Critical issues in plant photosynthesis / AA Nichiporovich - M. , 1970 . - 234 .
- 7 Methods of biochemical studies of plant / AI Ermakov, VV Arasilov // ed. AI Ermakova . - 3rd ed. - Leningrad Agropromizdat , 1987. - 430 .

**Нұргасенов Т., Койгельдина А., Досжанова А.  
Қазақ ұлттық аграрлық университеті, Алматы қ.  
Резюме**

**Майкененің себу әдісі мен себу мөлшеріне байланысты фотосинтетикалық әлеуеті**

Өсімдік паруашылық диверсификациясы ауылшаруашылық өндірісіне жаңа ауылшаруашылық дақылын енгізу, себу алаңдарының құрылымына қысқа ротациялық ауыспалы егіс кіргізу мен дәстүрлі дақылдармен алмасты жолдарын қарастыруды жобалайды. Республикамыздың оңтүстік-шығыс аймағында бидай, қант қызылшасы, жүгері, соя, мақсары және т.б. қатар, майкене болашағы бар дақылдардың бірі бола алады. Осыған сәйкес өзара қатынасы, дақылдың өнімділігін және сапасын анықтайтын, нәтижесінде елімізді қажетті дақылмен қамтамасыз ететін, ал өнеркәсіпке шикізат болатындай, олардың биологиялық ерекшеліктері, белгілі бір топырақ-климат жағдайында жерсінуі, потенциалды өнімділігі өнім өндіру рентабельділігі, топырақтың құнарлық деңгейі ескеріледі.

**Тірек сөздер:** майкене, фотосинтетика әлеует, себу әдісі, себу мөлшері

**Photosynthetic potential of the castor plant depending on the method of planting and seeding rates**

Ongoing issues on crop diversification, suggests flexibility in determining not only the composition of crops and their area by region and regions. This takes into account the biological characteristics of cultures, their adaptation to the specific soil and climatic conditions. Therefore, along with wheat, sugar beet, corn, soy, safflower, etc. can be a valuable oilseed castor oil, which is rich in oil.

Solving the problem of productivity and a wider variety of crops through the effective use of land resources in irrigated areas south-east of Kazakhstan, taking into account the diversification of crop production industry is very Fidle.

**Сведения об авторах**

Нургасенов Такен Нургасенович Казахский национальный аграрный университет, профессор кафедры Агротехнологии производства продукции растениеводства, академик АСХН РК, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Койгельдина Айгерим Ержановна Казахский национальный аграрный университет, PhD докторант 2 курса, магистр сельского хозяйства по специальности Агрономия

Досжанова Айнура Сериковна Казахский национальный аграрный университет, доцент кафедры Агротехнологии производства продукции растениеводства, кандидат сельскохозяйственных наук