www.agrotechjournal.ru
ISSN: 2658-4018
https://doi.org/10.35599/agritech/01.03.02

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ СУХОЙ БИОМАССЫ ПО ОРГАНАМ РАСТЕНИЙ ХЛОПЧАТНИКА В ФАЗЕ ПЛОДОНОШЕНИЯ

Саидов Саиджамол Тожиддинович,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
(+992) 221-36-80,
saidov_6363@mail.ru

Драгавцев Виктор Александрович,
доктор биологических наук, профессор
8(812)316-44-48,
dravial@mail.ru

Садиков Аслиддин Тожидинович,
аспирант
(+992) 93-512-91-90,
dat.tj@mail.ru

ТАСХН «Институт земледелия»
(г. Гиссар, Таджикистан)

УДК 631.5: 523.511

Аннотация. В статье анализируется распределение ассимилянтов по органам растений средневолокнистого хлопчатника в фазе плодоношения. Показано, что у комбинаций, характеризующихся высокой урожайностью, относительная доля ассимилянтов, акцентируемых листьями, зелёными коробочками составляла 25,9-29,0 %, или 104,0-107,8 г от общей сухой массы одного растения.

Ключевые слова: распределение ассимилянтов, средневолокнистый хлопчатник, селекция, сорта, гибриды, продуктивность.

DISTRIBUTION OF DRY BIOMASS IN THE COTTON PLANT ORGANS IN THE FRUIT-BEARING PHASE

Saidzhamol T. Saidov,
Doctor of Agricultural Sciences, professor,
(+992) 221-36-80,
saidov_6363@mail.ru

Viktor A. Dragavtsev,
Doctor of Biological Sciences, Professor,
8(812)316-44-48,
dravial@mail.ru

Asliddin T. Sadikov,
post-graduate student,
(+992) 93-512-91-90,
dat.tj@mail.ru

TAAS «Institute of Farming»
(Hissar, Tajikistan)

UDC 631.5: 523.511

Abstract. Distribution of assimilates in plant organs in the fruiting phase of upland cotton is analyzed in this article. The combinations that give high yields, the relative share of assimilates in leaves and bolls was 25.9-29.0%, or 104.0-107.8 g of the total dry mass in one plant.

Key words: distribution of assimilates, upland cotton, selection, cultivar, hybrids, productivity.

www.agrotechjournal.ru
ISSN: 2658-4018
https://doi.org/10.35599/agritech/01.03.02

1. Введение

При формировании урожая хлопчатником особое внимание уделяется характеру распределения и использования продуктов фотосинтеза растений [1].

Джаногудар [2] изучал распределение ассимилянтов по органам растений хлопчатника. Им было установлено, что в период бутонизации ассимилянты максимально расходуются на рост фотосинтезирующей листовой поверхности (62-66%) и стебля (30-36%). В фазах цветения и плодообразования использование фотосинтетических продуктов на рост листьев и стеблей снижается до 20 и 40%, соответственно. В этот период значительное количество ассимилянтов расходуется на формирование и рост репродуктивных органов. В последующие фазы развития хлопчатника постепенно уменьшается доля листьев (от 20 до 32%) и стебля (от 16 до 30%) в общей фитомассе и увеличивается доля плодоэлементов на 40-80%.

Саидовым С.Т. [3] установлено, что основными источниками ассимилянтов для роста и развития коробочек, являются листья главного стебля, которые поставляют около 60% продуктов фотосинтеза для формирования волокна, тогда как в целом сама коробочка (её зелёные створки) и супротивный к ней лист дают лишь 20% фотосинтезов. Из этого количества ассимилированного углерода на дыхание коробочки тратится 35%, листьев – 14%, остальное откладывается в волокне.

По-прежнему остается актуальным изучение значимости ростовых функций органов, или распределение сухой массы по органам, для продуктивности и засухоустойчивости культурных растений [4].

Показателями, характеризующими величину и длительность работы фотосинтетического аппарата, являются ассимиляционная поверхность листьев и других фотосинтезирующих органов, их фотосинтетический потенциал. Активность работы фотосинтетического аппарата характеризуется интенсивностью и чистой продуктивностью фотосинтеза [5].

В.А. Кумаков [5] пишет, что необходимо проводить и работы по целенаправленному поиску форм с повышенной фотосинтетической активностью, в случае их обнаружения, использовать как исходный селекционный материал.

Роль селекции в повышении фотосинтетической продуктивности растений современных сортов проявилась, главным образом, в изменении морфогенеза, т.е. генетическом улучшении структуры растений, включая важнейший фактор продукционного процесса – донорно-акцепторные отношения [6,7].

Взаимодействие источника и акцептора ассимилянтов рассматривается как основной фактор детерминации фотосинтеза на организменном уровне [8]. Ограничивающим может быть и тот, и другой компонент. Предполагается, что лучшее понимание этих процессов и приложение к селекционно-растениеводческой практике приведет к новому скачку в урожайности [9].

Необходимо учитывать возможности растений в процессе роста и развития переключать связи донор-акцептор между отдельными органами и изменять соотношения экспортно-импортной функции самих органов [10].

2. Методы и материалы

В Институте земледелия Таджикской Академии сельскохозяйственных наук проводились исследования по созданию высокопродуктивных генотипов хлопчатника на основе аттрагирующей способности коробочек и фотосинтетических тест-признаков.

Материалы исследований – 28 генотипов средневолокнистого хлопчатника и стандартный сорт Хисор. Посев проведен в оптимальные сроки в соответствии с рабочей программой, элитными семенами по 50-60 лунок на делянке, длиной 10-12 метров. Схема размещения 60x20x1 см.

www.agrotechjournal.ru
ISSN: 2658-4018
https://doi.org/10.35599/agritech/01.03.02

Математическая обработка экспериментальных данных проведена методом дисперсионного анализа по методике полевого опыта Доспехова Б.А. [11].

3. Результаты

Анализ распределения биомассы по органам растений хлопчатника показал, что наиболее урожайными являются комбинации, у которых большая доля продуктов фотосинтеза в фазе плодоношения расходуется на новообразование листьев и зелёных коробочек.

Рассмотрим распределение биомассы по органам хлопчатника в наших исследованиях. У изучаемых генотипов средневолокнистого хлопчатника в среднем за 2014-2015 годы в фазе плодоношения сухая биомасса варьировала от 351,1 до 422,7 г/растение, а у стандартного сорта Хисор 273,8 г/растение. Наибольшая масса – от 400,3 г/растение и выше отмечалась у 11 генотипов. При этом на долю сухой массы главного стебля в среднем приходилось от 51,0 до 99,7 г/растение, или 14,5-22,5% от его общей массы. У большинства генотипов (16) она превышала 80,1 г/растение. У стандарта Хисор этот показатель составил 77,0 г/растение, что был несколько ниже выделенных генотипов.

Сухая масса листьев одного растения в данной фазе изменялась по генотипам хлопчатника от 100,3 до 107,8 г/растение, что составляло 28,4-25,5% от его общей массы. У 13 генотипов она была наибольшей – от 104,5 г/растение. По сравнению со стандартом (44,2 г/растение) эти генотипы значительно выше. В рассматриваемый период вегетации в среднем за 2014-2015 гг. исследований сухая масса черешков листьев гибридов составляла от 3,0 до 4,9 г/растение, или 0,8-1,2% от общей массы растения. Наибольшая их масса – от 3,5-4,9 г/растение, или 0,9-1,2% от общей массы растения отмечена у 15 генотипов.

Сухая масса плодовых ветвей генотипов хлопчатника за годы исследований в данный период вегетации варьировалась от 81,9 до 101,2 г/растение, у стандарта Хисор – 79,0 г/растение. На неё приходилось 23,3-24,0% от его общей сухой массы. У 16 генотипов данный показатель составлял 95,2 г/растение и больше, или 23,7% и выше.

Сухая масса бутонов по генотипам изменялась в интервале 3,1-5,4 г на одно растение, или 0,8-1,4% в его общей массе. От 4,1-5,4 г/растение и больше (1,0-1,4%) имели 15 генотипов. Сухая масса цветков составляла от 3,2 до 6,5 г/растение, или 0,8-1,6% в его общей массе. При этом 18 из 28 генотипов обладали большей массой цветков – от 4,5 г/растение. На неё приходилось 1,2-1,6% от общей его массы. Масса зелёных коробочек в период плодоношения у гибридов варьировалась от 101,6 до 107,8 г/растение, что составляло до 29,0% от общей его массы. У преимущественного их большинства – 17 генотипов, масса коробочек превышала 104,0 г/растение, которые значительно превосходили стандартный сорт Хисор 67,2 г/растение.

В среднем за 2014-2015 годы урожайность генотипов хлопчатника составила от 73,5+3,3 до 109,4+2,0 г/растение, а у стандарта Хисор – 45,2 г/растение (табл. 1). Самые высокие урожаи хлопка-сырца – 95,7+4,0-109,4+2,0 г/растение отмечаются у 19 генотипов с отклонениями на 50,2-64,2 г/растение от стандарта (рис. 1).

www.agrotechjournal.ru
ISSN: 2658-4018
https://doi.org/10.35599/agritech/01.03.02

Таблица 1 – Распределение сухой биомассы по органам генотипов средневолокнистого хлопчатника в фазе плодоношения (2014-2015 гг.), г/растение

Генотипы хлопчатника	Общая сухая биомасса одного растения	Сухая биомасса							Урожай хлопка-сырца
		стебель	листья	черешки листьев	плодовые ветви	бутоны	цветы	зелёные коробочки	
AC-4 x Сорбон	384,7	70,8	100,5	4,2	96,6	3,4	5,5	103,7	96,6±2,3
AC-4 x Зироаткор-64	351,1	51,0	100,3	3,9	83,0	4,1	4,8	104,0	90,4±3,0
ALC-86/6 x Сорбон	404,8	92,2	100,6	3,2	95,2	3,4	5,7	104,5	101,9±1,3
ALC-86/6 x Дехкон	387,5	84,5	103,6	3,9	81,9	3,9	6,2	103,5	95,7±4,0
Cocer-4104 x Сорбон	382,0	71,5	102,7	4,9	88,7	4,1	4,2	105,9	81,8±3,3
Cocer-4104 x Дусти-ИЗ	372,5	54,0	102,0	3,2	98,5	3,9	5,8	105,1	75,0±2,0
CUZ-F3 x Зироаткор-64	398,4	90,7	104,8	3,2	87,5	4,5	3,9	103,8	91,0±2,1
CUZ-F3 x Дехкон	374,6	55,5	103,2	4,0	97,7	3,1	5,5	105,6	73,4±3,3
DAK-66/3 x Сорбон	383,5	72,3	103,2	4,3	92,0	4,2	5,8	101,7	96,1±4,3
DAK-66/3 x Дехкон	402,0	97,4	103,3	3,4	84,3	5,0	4,2	104,4	100,4±2,0
DP-4025 x Сорбон	397,0	81,9	104,8	4,6	93,7	3,1	3,8	105,1	98,4±4,0
DP-4025 x Зироаткор-64	378,2	61,1	105,1	3,0	93,1	4,3	3,8	107,8	78,6±2,1
DP-5111 x Сорбон	422,7	99,7	107,2	3,9	99,5	3,8	4,5	104,1	101,4±1,3
DP-5111 x Зироаткор-64	402,3	80,1	106,3	4,5	97,6	3,9	6,1	103,8	99,2±2,2
DPL-4158 x Сорбон	402,8	93,5	103,9	3,7	87,4	4,6	5,5	104,2	98,2±0,3
DPL-4158 x Дехкон	393,3	72,0	105,9	4,6	96,4	3,6	3,2	107,6	102,0±2,4
DP-5816 x Дусти-ИЗ	400,3	84,8	107,8	3,0	94,2	4,8	4,1	101,6	91,1±1,3
DP-5816 x Дехкон	368,0	63,3	104,6	3,0	82,3	4,6	5,6	104,6	78,0±2,0
NAD-53 x Сорбон	407,1	90,3	105,5	3,0	95,5	3,7	4,4	104,7	93,7±4,3
NAD-53 x Дусти-ИЗ	418,3	98,2	103,3	3,4	99,1	5,4	5,3	103,6	104,3±3,3
NAK-99/1 x Сорбон	394,2	72,2	104,5	3,1	100,4	5,0	4,4	104,6	109,4±2,0
NAK-99/1 x Дехкон	398,1	80,4	103,5	3,1	98,1	4,6	5,2	103,2	97,0±2,1
NAK BC 14/2 x Дусти-ИЗ	410,5	92,9	103,0	3,5	97,3	5,1	4,7	104,0	99,9±4,3
NAK BC 14/2 x Зироаткор-64	396,3	74,8	107,8	3,0	101,2	3,8	4,1	101,6	102,2±3,3
Nazilli-84(92-13) x Дусти-ИЗ	375,4	53,3	105,2	3,5	98,5	4,8	5,9	104,2	97,8±0,3
Nazilli-84(92-13) x Зироаткор-64	411,1	99,7	104,6	4,1	88,4	3,9	6,5	103,9	97,2±2,4
Nazilli-84(92-1) x Сорбон	398,4	82,7	102,4	3,7	95,4	4,4	6,3	103,5	99,5±1,3
Nazilli-84(92-1) x Дусти-ИЗ	422,0	99,7	102,9	3,2	99,2	3,5	5,8	107,7	98,7±4,3
Хисор (стандарт)	273,8	77,0	44,2	1,2	79,0	2,2	3,0	67,2	45,2±2,4

www.agrotechjournal.ru
ISSN: 2658-4018
https://doi.org/10.35599/agritech/01.03.02

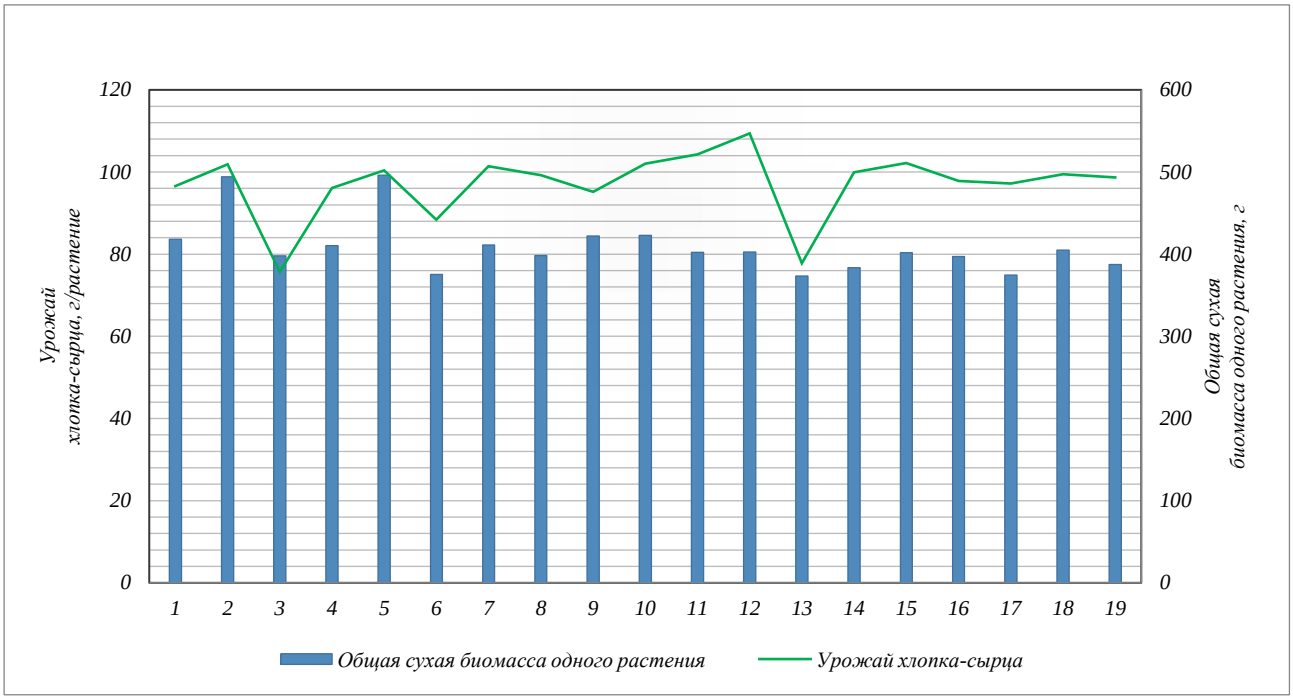

Рисунок 1. Общая сухая биомасса одного растения наиболее продуктивных генотипов средневолокнистого хлопчатника в фазе плодоношения и их урожай хлопка-сырца (2014-2015 гг.), г/растение

4. Заключение

У большинства гибридных комбинаций, полученных в результате скрещивания, в фазе плодоношения наибольшая общая сухая масса растения составляла 400,3-422,7 г. Значительная её часть приходится на важнейшие ассимилирующие органы – главный стебель, плодовые ветви, листья и зелёные коробочки.

Урожайность наиболее продуктивных гибридов достигала 95,7+4,0-109,4+2,0 г/растение.

5. Конфликт интересов

Авторы подтверждают, что представленные данные не содержат конфликта интересов.

6. Благодарности

Работа была подготовлена при поддержке Института земледелия Таджикской Академии сельскохозяйственных наук и ФГБНУ «Агрофизический НИИ» (РФ, г. Санкт-Петербург).

Список литературы

1. Багаутдинова, Р.И. Зависимость между интенсивностью фотосинтеза, распределением ассимилятов и продуктивностью у сортов сои и картофеля // Фотосинтез и использование солнечной энергии. – Л: Наука, 1971. – С. 116-122.
2. Джанагоудар, Б.С. Фотосинтез и продуктивность хлопчатника в связи с явлением гетерозиса: Дис. канд. биол. наук. – Душанбе: АН РТ ИФ и БР., 1989. – 118 с.
3. Саидов, С.Т. Эффективность различных методов селекции в создании новых сортов хлопчатника // Сб. науч. тр. «Актуальные вопросы земледелия», посвящ. 70-летию образования агрономического факультета ТАУ. – Душанбе, 2004. – С. 45-50.
4. Кумаков, В.А. Биологические аспекты выхода зерна в урожае пшеницы / В.А. Кумаков, О.В. Евдокимова // Вестник РАСХН. – 2000. – № 4. – С. 16-17.
5. Кумаков, В.А. Физиологическое обоснование моделей сортов пшеницы. – М.: Колос,

1985. – С. 270.

6. Мокроносов, А.Т. Взаимосвязь фотосинтеза и функций роста // Фотосинтез и продукционный процесс. – М.: Наука, 1988. – С. 109-121.

7. Насыров, Ю.С. Физиологическая стратегия селекции растений. – М.: Наука, 1986. – С. 25.

8. Курсанов, А.Л. Эндогенная регуляция транспорта ассимилятов и донорно-акцепторные отношения у растений // Физиология растений. – 1984. – Т.31. – Вып. 3. – С. 579-595.

9. Кумаков, В.А. Методические указания по определению некоторых физиологических показателей растений пшеницы при сортоизучении/ В.А. Кумаков, А.Н. Игошин, В.М. Синяк, В.К. Чернов, К.М. Кузьмина, А.Ф. Андреева. – М.: ВАСХНИЛ, 1982. – 28 с.

10. Киризий, Д.А. Регуляция ассимиляции и распределения углерода в растении при изменении донорно-акцепторных отношений // Физиол. и биохим. культ. растение. – 1995. – Т.27. – № 4. – С. 216-227.

11. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): учебник для студентов высших сельскохозяйственных учебных заведений по агрономическим специальностям / Б. А. Доспехов. – М.: Книга по Требованию, 2012. – 352 с.

List of references

1. Bagautdinova, R.I. The dependence between the intensity of photosynthesis, the distribution of assimilates and productivity in soybean and potato varieties // Photosynthesis and the use of solar energy. – Leningrad: Nauka, 1971. – pp. 116-122. (in Russian)

2. Janagoudar, B.S. Photosynthesis and cotton productivity in connection with the phenomenon of heterosis: the Dissertation of the candidate of biol. sciences. - Dushanbe: AN RT IF and BR., 1989. (in Russian)

3. Saidov, S.T. The effectiveness of various breeding methods in the creation of new varieties of cotton // Collection of scientific papers "Actual problems of agriculture", dedicated to the 70th anniversary of the founding of the agronomy faculty of the Tajik Agrarian University. - Dushanbe, 2004. – pp. 45-50. (in Russian)

4. Kumakov, V.A. Biological aspects of grain yield in wheat crop / V.A. Kumakov, O.V. Evdokimova // Vestnik of the Russian agricultural science. – 2000. – No. 4. – pp. 16-17. (in Russian)

5. Kumakov, V.A. Physiological substantiation of models of wheat varieties. – Moscow: Kolos, 1985. (in Russian)

6. Mokronosov, A.T. Interrelation of photosynthesis and growth functions // Photosynthesis and production process. – Moscow: Nauka, 1988. – pp. 109-121. (in Russian)

7. Nasyrov, Yu.S. The physiological strategy of plant breeding. – Moscow: Nauka, 1986.

8. Kursanov, A.L. Endogenous regulation of assimilate transport and donor-acceptor relations in plants // Plant Physiology. – 1984. - Vol. 31. – №3. -– pp. 579-595. (in Russian)

9. Kumakov, V.A. Guidelines for the determination of certain physiological parameters of wheat plants during variety studies / V.A. Kumakov, A.N. Igoshin, V.M. Sinyak, V.K. Chernov, K.M. Kuzmina, A.F. Andreeva. – M.: VASKHNIL, 1982. (in Russian)

10. Kiriziy, D.A. Regulation of the assimilation and distribution of carbon in a plant with a change in donor-acceptor relations // Physiology and Biochemistry of Cultivated Plants – 1995. – Vol. 27. – № 4. - pp. 216-227. (in Russian)

11. Dospekhov, B.A. Field experience methodology (with the basics of statistical processing of research results): a textbook for students of higher agricultural educational institutions in agronomic specialties / B.A. Dospekhov. – Moscow: Kniga po Trebovaniyu, 2012. (in Russian)