

УДК-633.51
ББК-42.15
3-42

**ЭФФЕКТИВНЫЕ РЕЗЕРВЫ
ОПТИМИЗАЦИИ ХЛОПКОВЫХ
АГРОЭКОСИСТЕМ
В ПРИРОДНЫХ УСЛОВИЯХ
ТАДЖИКИСТАНА**

Толибов Ю.Р. - кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры экологии и охраны природы ГОУ “ХГУ имени академика Б.Гафурова” (Республика Таджикистан, г. Худжанд), e-mail: tolibov.58@mail.ru
Собиров М.С. - кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры экологии и охраны природы ГОУ “ХГУ имени академика Б.Гафурова” (Республика Таджикистан, г. Худжанд), e-mail: m.s.sobirov@mail.ru

Иброҳимова С.М., Саидмуродов С.С. - магистранты по специальности “общая экология” ХГУ имени академика Б.Гафурова (Республика Таджикистан, г. Худжанд)

**ЗАХИРАҶОИ САМАРАНОКИ
МУКАММАЛГАРДОНИИ
АГРОЭКОСИСТЕМАИ
ПАХТА ДАР ШАРОИТИ ТАБИИ
ТОҶИКИСТОН**

Толибов Ю.Р. - номзади илмҳои кишоварзӣ, дотсенти кафедраи экология ва ҳифзи табиати МДТ “ДДХ ба номи академик Б.Гафуров” (Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш.Хучанд), e-mail: tolibov.58@mail.ru

Собиров М.С. - номзади илмҳои кишоварзӣ, дотсенти кафедраи экология ва ҳифзи табиати МДТ “ДДХ ба номи академик Б.Гафуров” (Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш.Хучанд), e-mail: m.s.sobirov@mail.ru

Иброҳимова С. М., Саидмуродов С.С. - магистрантони ихтисоси “экологияи умумӣ”-и МДТ “ДДХ ба номи академик Б.Гафуров” (Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш.Хучанд)

**EFFECTIVE RESERVES OF
OPTIMIZATION OF COTTON
AGROECOSYSTEM IN NATURAL
CONDITIONS OF TAJIKISTAN**

Толибов Ю.Р. – PhD of the Khujand State University named after academician Bobojon Gafurov, e-mail: tolibov.58@mail.ru

Собиров М.С. – PhD of the Khujand State University named after academician Bobojon Gafurov, e-mail: m.s.sobirov@mail.ru

Иброҳимова С. М., Саидмуродов С.С.-Magistrants of the speciality of “common ecology” SEI “Khujand State University by named academician B.Gafurov” Republic of Tajikistan, Khujand city)

Ключевые слова: хлопковая агроэкосистема, глобальное потепление, световой режим, фотосинтетически активная радиация, направление рядов, схема размещения растений, качество семян

В статье анализированы некоторые формы хозяйственной деятельности человека в сельскохозяйственной отрасли, влияющие на параметры изменения климата. Освещены вопросы светового режима развития растений хлопчатника и пути их рационального использования для устойчивого развития хлопководства. Указаны некоторые пути регулирования интенсивности и других параметров светового режима в полевых условиях хлопковых агроэкосистем с помощью манипуляции, размещения посевов хлопчатника, которые приводят к более эффективному использованию природных абиотических факторов. Определены приоритеты совершенствования технологии возделывания

хлопчатника в оптимизации хлопковых агроэкосистем путем обоснование выбора направление рядов посевов хлопчатника.

Вожаҳои калидӣ: агроэкосистемаи пахта, гармиавии глобалӣ, речаи рушноӣ, радиатсияи фаъоли фотосинтетикӣ, самти қаторҳо, речҷаи ҷойгиршавии растаниҳо, сифати тухмӣ

Дар мақола баъзе шаклҳои фаъолияти хоҷагидорӣ инсон, ки ба нишондодҳои тағйирёбии иқлим таъсир мерасонанд, таҳлил карда шудааст. Масъалаҳои речаи рушноӣ рушди растаниҳои пахта ва роҳҳои истифодаи оқилонаи онҳо фаро гирифта шудаанд. Баъзе роҳҳои ба танзимоварии интенсивнокӣ ва дигар ҷиҳатҳои речаи рушноӣ дар шароити саҳроии агроэкосистемаҳои пахта тавассути ҷобаҷокунии гуногуни кишторҳои пахта, ки ба истифодаи самаранок омилҳои абиотикӣ табиӣ оварда мерасонад, нишон дода шудааст. Афзалияти такмили технологияи парвариши пахта бо роҳи асосноккунии интихоби самти қаторҳои кишторҳо дар мукамалгардани агроэкосистемаҳои пахта муайян карда мешавад.

Key words: cotton agroecosystem, global warming, light mode, photosynthetic active radiation, row directions, plant placement scheme, seed quality

The article analyzes some forms of human economic activity in the agricultural industry affecting the climate change parameters. The issues of the luminous regime of the development of cotton plants and ways of their rational use for sustainable development of cotton growing are covered. Some ways of adjusting the intensity and other parameters of the light regime in the field conditions of cotton agroecosystems are indicated by manipulation, placing cotton crops leading to more efficient use of natural abiotic factors. Improving cotton's cultivation technology in optimizing cotton agroecosystems by substantiate selection of seedling of cotton crops is defined priority.

Площади хлопковых агроэкосистем в мире составляют около 35 млн. га с валовым сбором 70 млн. т. хлопка –сырца в год. Более 90 стран мира высевают хлопчатник, и хлопок в этих странах является стратегическим сырьем и широко используется в текстильной промышленности. К сожалению, в Республики Таджикистан интерес народного хозяйства к этой важнейшей культуре в последние годы постепенно снижается. Из-за многолетней убыточности хлопководства площади хлопковых агроэкосистем в Таджикистане до 2018 года неуклонно сокращались. Так, если в 2012 году под хлопчатник было отведено около 200 тысяч га, то в 2016 году — всего 160 тысяч, при этом урожайность хлопчатника снизилась с 27-28 ц/га до 18-21 ц/га.

Основоположник мира и национального единства, Лидер нации, Президент Республики Таджикистан, уважаемый Эмомали Рахмон в ежегодных Посланиях парламенту страны в последние годы постоянно призывает земледельцев расширить хлопковые агроэкосистемы и принять меры по повышению урожайности и увеличению объемов производства хлопка - сырца. В контексте решения поставленных задач уже к 2019 году объем производства хлопка – сырца в стране доведен до 403 тысяч тонн. Кроме того, в Стратегии развития государства до 2030 года запланировано превратить направление экономики Республики Таджикистан из аграрно -промышленной в промышленно-аграрную, что будет способствовать созданию новых рабочих мест в текстильной промышленности, которая использует хлопок – сырец в качестве сырья.

Современные агроэкосистемы включают в себя сложные взаимосвязанные материальные, энергетические, экономические и экологические процессы производства биологической продукции. При этом обеспечивается воспроизводство естественного ресурсного потенциала и эффективное использование антропогенных субсидий энергии (Захваткин, 2003, Бондаренко и др., 1982). Следует отметить, что необходимые рекомендации по оптимизации хлопковой агроэкосистемы разрабатываются агроэкологией, совмещающий экономические запросы аграрного сектора с экологическими требованиями природопользования и землеустройства.

Проблема изменения глобального климата Земли значима и для рационального использования хлопковых агроэкосистем. В результате научного обобщения данных за последние 150 лет учеными МГЭИК было установлено реальное потепление среднего глобального климата в течение XX в. Средняя глобальная температура поверхности Земли увеличилась на 0,6 градусов Цельсия. Все эти климатические изменения ученые связывают с антропогенным изменением концентрации парниковых газов (Черников, 2004). Суммарное антропогенное воздействие обусловлено различными формами хозяйственной деятельности, которая непосредственно влияет на оптимизацию хлопковой агроэкосистемы Таджикистана:

- распахиwanie земли под посеvy сельскохозяйственных культур (возрастает концентрация оксида азота в атмосфере) вызывает снижение альбедо земной поверхности, быструю потерю влаги, подъем пыли в атмосферу;

- увеличения площадей под посевами риса также считается негативным явлением в изменении климата. В процессы возделывания риса из этих полей выделяется метан (парниковый газ), который способствует повышению температуры приземного слоя воздуха.

- во всех аридных зонах Таджикистана наблюдается повсеместное уменьшение запасов влаги в плодородных слоях почвы, особенно в период бурного развития основных культур агроэкосистем, как хлопчатник, пшеница и кукуруза. Это требует дополнительного орошения, что приводит к нерациональному использованию природных ресурсов.

- потепление климата способствует раннему созреванию растений хлопчатника, но при этом снижается общий урожай и их качественные показатели. Сокращение вегетационного периода отрицательно влияет на качество семян, что во многом связано с длительностью периода налива семян. Сложное положение хлопковых агроэкосистем, возрастающая потребность в качественных посевных материалах, а также необходимость рационального использования природных ресурсов обуславливают ускорение поиска новых способов технологии возделывания и практических подходов к устойчивому развитию хлопководства. Кроме того, необходимо учитывать действие параметров глобального потепления, приводящее к новым стрессовым воздействиям на организмы в хлопковых агроэкосистемах. Обеспечение в таких условиях высоких и стабильных темпов роста хлопковой продукции возможно лишь при переводе технологии возделывания хлопчатника на качественно новый уровень.

Свет в жизни растений играет важную роль, особенно фотосинтетическая активная радиация (ФАР). Интенсивность и другие параметры светового режима в полевых условиях регулировать трудно, но существуют некоторые способы, которые с помощью манипуляции размещения посевов приводит к более эффективному использованию светового режима. Очень важно «совпадения» периодов максимальной фотосинтетической производительности листьев хлопчатника с наиболее благоприятными для данной культуры условиями освещенности.

По литературным источникам (Бабушкин, Блюм, 1953; Бабушкин, 1953; Асроров, 1974) известно, что при изменении направления рядов, световые факторы в хлопковых агроэкосистемах определенно изменяются, соответственно которому рост и развитие растений в посевах также различаются. Анализируя многочисленные литературные данные, нами выявлено, что влияние этих факторов на развитие растений и качество семян хлопчатника недостаточно изучено и представляет определенный интерес. В целях восполнения этого пробела, нами в течение 1987-1989 годов были заложены микроделяночные опыты с двумя направлениями рядов (с севера на юг и с запада на восток) в условиях Гиссарского района в опытном хозяйстве им Дзержинского Таджикского НИИ земледелия. В каждом направлении были варианты со схемой размещения растений 60x20-1, 60x15-1 и 60x10-1. Длина ряда 10м, повторность опыта четырёхкратная. Объектом изучения являлся хлопчатник сорта 108-ф.

Анализы результатов опыта показали, что темп появления всходов и полевая всхожесть семян хлопчатника в преобладающих случаях (в двух схемах размещения) было выше в направлении с запада на восток. Значит прямые попадания солнечных лучей в направлении с запада на восток, быстрее прогревая почвы, способствуют дружным всходам. Но, в дальнейшем эти варианты в формировании и созревании коробочек значительно отстают, хотя по росту главного стебля сохранили преимущества.

Общеизвестно, что инфракрасные лучи солнца в фотосинтезе не участвуют, но они является источником энергии для протекания процесса. При прямом попадании солнечных лучей количества инфракрасных также больше, но при этом создается избыточное количество возбужденных молекул хлорофилла, энергия которых используется не на фотосинтез, а на другие неспецифические фотореакции. Поэтому, при расположении рядов в направлении с запада на восток интенсивность фотосинтеза больше, а продуктивность фотосинтеза меньше.

Результаты опыта свидетельствуют, что развитие растений происходит более высокими темпами при направлении рядов с севера на юг. Например, в этом варианте число дней от посева до созревания 50% коробочек по сравнению с вариантами, у которых ряды располагались в направлении с запада на восток, было меньше при схеме 60x20-1 на 9,4 , 60x15-1 на 3,5 и 60x10-1 на 11,5 дня (таблица 1). Количество раскрытых коробочек было больше также в направлении рядов с севера на юг, при схеме 60x20-1 на 29,2%, 60x15-1 на 3,3% и 60x10-1 на 17,8% по сравнению с направлением с

запада на восток. Сравнивая урожай хлопка-сырца надо отметить, что растения расположенные в посевах с направлением ряда с севера на юг при схеме 60x20-1 на 81%, при схеме 60x15-1 на 53,5% и 60x10-1 на 63,4% опережают по доморозному урожаю соответствующих вариантов с направлением ряда с запада на восток. При сравнении общего урожая значительная разница, отмеченная по доморозному урожаю, немного сглаживается. Преимущество вариантов по общему урожаю, которые установлено на посевах с направлением рядов с севера на юг по сравнению с направлением с запада на восток, было значительное и математически достоверным (табл. 1).

А.А. Ничипорович (1956) утверждает, что в естественных условиях ФАР (380-710 нм) состоит из прямых солнечных лучей и рассеянного света, интенсивность которого равна $\frac{1}{3}$ прямой солнечной радиации. В рассеянном свете на долю ФАР приходится до 90%, т. е. рассеянный свет почти полностью может быть поглощен растениями. На рассеянном свете хлорофилл поглощает тем больше энергии, чем меньше его интенсивность. Согласно этому, при расположении рядов в направлении север – юг, доля рассеянного света ФАР больше, что способствует к ускоренному развитию, повышению продуктивности фотосинтеза и урожайности хлопчатника.

При расположении рядов в направлении с запада на восток доля прямых лучей ФАР больше, поэтому продуктивность фотосинтеза и растений меньше в сравнении с направлением рядов с севера на юг. При прямом попадании солнечных лучей на лист хлопчатника наиболее интенсивна желто-зеленая часть спектра, пропускаемая хлорофиллом и снижающая процесс продуктивности фотосинтеза.

Доказано также, что при оптимальном свете у растений образуется больше углеводов, значит накопление сухой массы и урожайность выше (Лебедев, 1988). Результаты наших полевых опытов также подтверждают эти мнения ученых. Оптимальность светового фактора при расположении рядов с севера на юг благоприятно сказалось на накоплении урожая по сравнению рядов с запада на восток, особенно по доморозному периоду. Если по доморозному урожаю опережения колеблется в пределах от 8 до 12,4 ц/га, то по общему урожаю преимущество варьируется от 2,8 до 3,2 ц/га (таблица 1).

Общеизвестно, что при малой освещенности синтезируется относительно больше азотистых соединений и накапливается вегетативная масса (Турчин, 1972; Чудинова, 2006). При сравнении полученных данных по высоте главного стебля эти мнения нашли свои подтверждения. Все растения во всех вариантах посева в направлении с запада на восток формировались высокорослыми и малопродуктивными. По сравнению с растениями посева в направлении с севера на юг высота главного стебля было выше от 6,4 до 14,8 см (таблица 1).

Еще одним фактором регулирования использования интенсивности света является схема размещения растений. В схеме размещения растений 60x10-1 в результате самозатемнения, интенсивность света незначительна, что является причиной снижения урожайности, особенно в направлении с запада на восток. Оптимальная схема размещения для обоих вариантов опыта является 60x20-1. Снижение урожайности хлопка сырца при загущенном посеве (60x10-1) в обоих направлениях доходит до 13,5%.

Таблица 1

Влияние изменения направления рядов на рост и развитие растений хлопчатника (сорт 108-ф), ср. за 1987-1989 гг.

Схема размещения	Направление рядов	Число дней от посева до 50% всходов	Полевая всхожесть, %	Число дней от посева до 50% созреть	Высота главн. стебля, см	Количество коробочек, шт		Урожай, ц/га	
						Общее	в.т.ч. раскрытие, %	Доморозный	Общий
60x20-1	Сев – юг	20,9	35,9	136,7	72,4	12,9	37,2	27,7	39,1
60x15-1		25,5	25,4	141,8	86,6	11,7	24,5	23,2	37,6
60x10-1		27,8	27,5	134,0	79,9	12,2	23,6	20,6	34,5
60x20-1	Зап – вост	21,4	29,1	146,1	87,2	11,3	18,0	15,3	36,0
60x15-1		20,2	32,8	145,3	93,0	10,7	15,8	14,2	34,4
60x10-1		24,2	29,8	145,5	87,7	10,1	11,2	12,6	31,7
НСР05									3,8

Семена с широкими диапазонами разнокачественности формировались при расположении рядов с востока на запад. В этом направлении разнокачественность семян имела прямую интегрированную зависимость от загущенности материнских растений. Она была заметна при загущенной схеме размещения 60x10-1 и колебалась по энергии прорастания семян на 45%, а по всхожести – 16,5%. Всхожесть семян также была лучше в посевах с вариантами с севера на юг, но в отличие от энергии прорастания здесь разница между направлениями колебалась незначительно. Установлено, что оптимальная схема размещения растений в обоих направлениях рядов, для формирования большего урожая и качественных семян является схема 60x20-1.

Таким образом, перевод технологии возделывания хлопчатника на качественно новый уровень, предположительно, позволит намного смягчить отрицательное влияние отдельных параметров глобального потепления и стрессовые реакции организмов хлопковых агроэкосистемах.

Рациональное использование параметров светового режима в полевых условиях, возможно, регулировать с помощью манипуляции размещения посевов, схемы размещения растений и периодов фазы развития растений хлопчатника, которые способствуют более эффективному использованию абиотических факторов. При этом «совпадение» периодов максимальной фотосинтетической производительности листьев хлопчатника с наиболее благоприятными для данной культуры условиями освещенности является очень важным моментом. Установлено, что изучение влияния направления рядов и схема размещения растений на развитие хлопчатника может служить фактором оптимизации световых режимов хлопковых агроэкосистем. Эти абиотические факторы существенно влияют на урожайность и качество семян хлопчатника. При расположении рядов семенных посевов хлопчатника в направлении с севера на юг обеспечение и влияние световых факторов находится на оптимальном уровне, что благоприятно сказывается на развитии растений.

Очевидно, что основной причиной несоответствия взаимоотношений между интенсивностью и продуктивностью фотосинтеза при расположении рядов с запада на восток является избыток инфракрасных лучей. Их больше при прямом попадании солнечных лучей и при этом создается избыточное количество возбужденных молекул хлорофилла, энергия которых используется не на фотосинтез, а на другие неспецифические фотореакции, на фотоокисление карбоксилазы и других ферментов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Асроров К.А. Сравнительное изучение фотосинтетической деятельности и продуктивности хлопчатника, кукурузы и сорго: автореф. дисс. канд. б. н. /К.А. Асроров. –Д., 1974. - 29 с.
2. Бабушкин, Л.Н. Влияние погоды на развитие хлопчатника в Узбекистане/ Л.Н. Бабушкин, М.Б. Блюм. –Ленинград: Гидрометеоздат, 1953. -53 с.
3. Бабушкин Л.Н. Агроклиматическое районирование хлопковой зоны Средней Азии/ Л.Н. Бабушкин. – Ленинград: Гидрометеоздат, 1960. – 135с.
4. Влияние внешних условий и особенностей растений на фотосинтез. Физиология растений - 3-е изд., - Москва: 1988 г. // Лебедев С.И.
5. Захваткин Ю.А. Основы общей и сельскохозяйственной экологии: методология, традиции, перспективы / Ю.А. Захваткин. – М.: Мир, 2003. - 360с.
6. Моделирование продуктивности агроэкосистем / Н.Ф. Бондаренко, Е.Е. Жуковский, И.Г. Мушкин и др.: под ред. И.Г. Мушкина. – Ленинград: Гидрометеоздат, 1982. - 235с.
7. Ничипорович А.А. Фотосинтез и теория получения высоких урожаев/А.А. Ничипорович. – Москва: Изд-во АН СССР, 1956. – 94 с.
8. Турчин Ф.В. Азотное питание растений и применение азотных удобрений/ Ф.В. Турчин. – Москва: Рипол Классик, 1972. -330с.
9. Черников В.А. Агроэкология. Методология, технология, экономика / В.А. Черников, И.Г. Грингоф, В.Т. Емцев и др.; Под ред. В.А. Черникова, А.И. Чекереса. –Москва: КолосС, 2004. - 400с.
10. Чудинова Л.А. Физиология устойчивости растений: учеб. пособие к спецкурсу/ Л.А. Чудинова, Н.В. Орлова; Перм. ун-т. – Пермь, 2006. – 124с.

REFERENCES

1. . Asrorov K.A. Comparative study of photosynthetic activity and productivity of cotton, maize and sorghum: author. diss. Cand. b. n. /K.A. Asrorov. - D., 1974. - 29 p.
2. Babushkin, L.N. The influence of weather on the development of cotton in Uzbekistan / L.N. Babushkin, M.B. Bloom. -Leningrad: Gidrometeoizdat, 1953. -53 p.
3. Babushkin L.N. Agroclimatic zoning of the cotton zone of Central Asia / L.N. Babushkin. - Leningrad: Gidrometeoizdat, 1960. -- 135p.

4. The influence of external conditions and plant characteristics on photosynthesis.
5. Plant physiology - 3rd ed., - Moscow: 1988 // Lebedev S.I.
6. Zakhvatkin Yu.A. Fundamentals of general and agricultural ecology: methodology, traditions, prospects / Yu.A. Zakhvatkin. - M.: Mir, 2003. -- 360p. 6. Modeling the productivity of agroecosystems / N.F. Bondarenko, E.E. Zhukovsky, I.G. Mushkin and others: ed. I.G. Mushkin. - Leningrad: Gidrometeoizdat, 1982. -- 235p.
7. . Nichiporovich A.A. Photosynthesis and the theory of obtaining high yields / A.A. Nichiporovich. - Moscow: Publishing house of the Academy of Sciences of the USSR, 1956. -- 94 p.
8. Turchin F.V. Nitrogen nutrition of plants and the use of nitrogen fertilizers / F.V. Turchin. - Moscow: Ripol Classic, 1972.-330s.
9. Chernikov V.A. Agroecology. Methodology, technology, economics / V.A. Chernikov, I.G. Gringoff, V.T. Emtsev and others; Ed. V.A. Chernikova, A.I. Checkers. –Moscow: KolosS, 2004. - 400p.
10. Chudinova L.A. Physiology of plant resistance: textbook. manual for a special course / L.A. Chudinova, N.V. Orlova; Perm. un-t. - Perm, 2006. - 124p.