



ПОКАЗАТЕЛИ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ИЗ ЗАРУБЕЖНЫХ СОРТОВ ХЛОПЧАТНИКА: ПРЯЖА, ТКАНИ, ПОЛОТНА, МАСЛО, ШРОТ И МЁД

Усманов Б.С
Бегматов Ф.Р

*Международный институт пищевых технологий и инженерии,
Узбекистан*

Аннотация: В статье представлены результаты комплексного исследования показателей производства основных видов продукции из шести зарубежных сортов хлопчатника (*Gossypium hirsutum* L. и *G. barbadense* L.), интродуцированных в условиях Республики Узбекистан. Проанализированы характеристики текстильного сырья - пряжи, суровых тканей и трикотажных полотен, а также продуктов переработки семян: хлопкового масла, протеинового шрота и нектара для медопродукции. Установлены значимые межсортовые различия по всем исследуемым показателям. Показано, что сорт DP 4141 B2RF (США) обеспечивает наивысший суммарный технологический и пищевой выход продукции. Результаты подтверждают перспективность интродукции отдельных зарубежных генотипов в системе диверсифицированного агропромышленного производства.

Ключевые слова: зарубежные сорта хлопчатника, хлопковая пряжа, хлопчатобумажные ткани, хлопковое масло, хлопковый шрот, нектар продуктивности, интродукция, *Gossypium hirsutum*, *Gossypium barbadense*.

ВВЕДЕНИЕ

Хлопчатник (*Gossypium* spp.) является одной из важнейших технических культур мирового земледелия, обеспечивающей сырьём текстильную, масложировую и комбикормовую промышленность. Мировое производство хлопка-волокна в сезоне 2022/2023 гг. составило около 24,9 млн тонн, при этом более 65% площадей занято генетически улучшенными сортами [1]. В условиях нарастающей конкуренции на внешних рынках перед хлопкосеющими странами, в том числе перед Республикой Узбекистан, стоит задача перехода от моно продуктовой стратегии к комплексной переработке хлопкового сырья с извлечением максимальной добавленной стоимости из всех составляющих плода коробочки — волокна, пуха (линта), семян и нектара.

Зарубежная селекция располагает разнообразным генофондом сортов с повышенными показателями выхода волокна, масличности семян и нектар продуктивности цветков [2, 3]. Изучение производственных характеристик интродуцированных сортов в конкретных почвенно-климатических условиях позволяет объективно оценить их потенциал как сырьевой базы для многоотраслевого использования.



Цель настоящей работы — комплексная оценка показателей производства пряжи, суровых тканей, трикотажных полотен, хлопкового масла, шрота и мёда из шести зарубежных сортов хлопчатника, возделываемых в стандартных агротехнических условиях Ферганской долины.

Материалы и методы

Объектами исследования служили шесть коммерческих сортов хлопчатника: Acala 1517-99 и DP 4141 B2RF (США, *G. hirsutum*), Pima S-7 (США, *G. barbadense*), Giza 90 (Египет, *G. barbadense*), MCU-5 (Индия, *G. hirsutum*), Carmen (Австралия, *G. hirsutum*). Полевые опыты заложены на опытном участке Института генетики и экспериментальной биологии растений АН РУз (Ташкентская область) в 2021–2023 гг. по схеме рендомизированных полных блоков (4 повторности, площадь делянки 56 м²). Агрофон — типичные серозёмы, орошение капельное, норма высева 75×30 см.

Первичную переработку сырца осуществляли на пилообразном джине серии «Ак-Пахта-130». Физико-механические свойства волокна определяли на комплексе HVI-1000 согласно ГОСТ Р ИСО 4916, а технологические показатели пряжи — в соответствии с ГОСТ Р 50544 и ASTM D2256. Испытания суровых тканей и трикотажных полотен (поверхностная плотность, разрывная нагрузка, удлинение) выполнены на разрывной машине Instron 5966 по EN ISO 13934-1.

Масличность семян определяли методом экстракции Сокслета (гексан, 6 ч). Содержание протеина в шроте — по методу Кьельдаля. Нектаропродуктивность оценивали колориметрически по методике Г.А. Аветисяна (1983) с заменой аналитического контрольного образца стандартом фруктозы. Сбор нектара и медопродуктивность учитывали весовым методом на семьях пчёл *Apis mellifera carnica*, размещённых из расчёта 3 семьи на 1 га. Статистическую обработку данных проводили в среде R 4.3.0 (дисперсионный анализ, тест Тьюки, $p < 0,05$).

Результаты и обсуждение

Урожайность и качество волокна

Данные таблицы 1 свидетельствуют о широкой изменчивости урожайности в диапазоне 28,6–38,4 ц/га. Наибольшую урожайность обеспечил сорт DP 4141 B2RF (38,4 ц/га), что объясняется встроенными генами *Vt* (инсектицидная устойчивость к чешуекрылым вредителям) и *RR* (толерантность к глифосату), снижающими потери от фитофагов. Длинноволокнистые египетские и американские сорта вида *G. barbadense* (Giza 90, Pima S-7) уступали по урожайности, однако превосходили по длине волокна (36,5 и 38,1 мм соответственно) и разрывной нагрузке (33,2 и 34,5 сН/текст). Высокие показатели *G. barbadense* открывают возможность производства тонкой пряжи Ne 40–60 и специальных тканей медицинского назначения, что повышает рентабельность переработки.



Таблица 1.

Урожайность и физико-механические показатели хлопкового волокна

Сорт хлопчатника	Урожайность, ц/га	Выход волокна, %	Длина волокна, мм	Разрывная нагрузка, сН/текс
Acala 1517-99 (США)	35,2	38,1	29,3	28,7
Pima S-7 (США)	28,6	36,4	38,1	34,5
Giza 90 (Египет)	32,8	37,9	36,5	33,2
MCU-5 (Индия)	30,1	35,8	27,4	26,9
Carmen (Австралия)	36,5	39,2	31,2	29,4
DP 4141 B2RF (США)	38,4	40,1	29,8	30,1

Показатели пряжи, тканей и трикотажных полотен

Из волокна сортов *G. barbadense* (Pima S-7, Giza 90) получена пряжа с линейной плотностью 18,5–20,2 текс и разрывной нагрузкой 475–498 сН, что на 15–21% превышает аналогичный параметр для *G. hirsutum* при равном линейном заполнении (табл. 2). Коэффициент вариации по прочности пряжи из длиноволокнистых сортов (6,1–6,5%) укладывается в требования I класса по ГОСТ Р 50544, что гарантирует стабильность процесса ткачества при скоростях утка 800–1000 оборотов/мин на бесчелночных станках. Суровые ткани, выработанные из пряжи Pima S-7 (поверхностная плотность 118 г/м², разрывная нагрузка по основе 620 Н), удовлетворяют требованиям категории «комфорт» европейских и японских стандартов Oeko-Tex 100. Трикотажные полотна из сорта Acala 1517-99 (142 г/м²) ориентированы на производство бытового текстиля средней ценовой категории.

Таблица 2.

Технологические показатели пряжи и суровых тканей

Показатель	Acala 1517-99	Pima S-7	Giza 90	DP 4141 B2RF
Линейная плотность пряжи, текс	29,4	18,5	20,2	31,0
Разрывная нагрузка пряжи, сН	412	498	475	430
Коэффициент вариации по прочности, %	7,2	6,1	6,5	7,8
Поверхностная плотность ткани, г/м ²	142	118	125	148
Разрывная нагрузка ткани (основа), Н	580	620	610	555



Хлопковое масло, шрот и мёд

Масличность семян варьировала в пределах 19,7–22,3% (табл. 3). Максимальный выход масла с единицы площади - 268 кг/га - зафиксирован у сорта DP 4141 B2RF, что обусловлено сочетанием высокой урожайности и повышенной масличности (22,3%). Жирно кислотный состав масел всех исследуемых сортов отвечает требованиям ГОСТ Р 53457 для рафинированного дезодорированного хлопкового масла: содержание линолевой кислоты — 51–56%, пальмитиновой — 21–25%, олеиновой — 14–19%. Высокое содержание γ-токоферола (до 890 мг/кг) обуславливает антиоксидантные свойства масла и увеличивает его срок годности без добавления искусственных консервантов.

Протеиновый шрот после экстракции масла содержит 42,8–45,1% сырого протеина с высоким индексом незаменимых аминокислот (ИНАЗ 0,82–0,89 по лизину). Эти значения сопоставимы с показателями соевого шрота и существенно превышают таковые для подсолнечного, что позволяет рассматривать хлопковый шрот (после дезоксидации госсипола до уровня < 400 мг/кг) как ценный компонент комбикормов для крупного рогатого скота и птицы.

Нектар продуктивность хлопчатника является функцией числа цветков, суточной экскреции нектара и продолжительности цветения. Сорт DP 4141 B2RF отличается наибольшей нектар продуктивностью (48,6 кг/га) вследствие пролонгированного периода цветения (до 68 суток) и крупных экстрафлоральных нектарников. Медопродуктивность пчелиных семей при опылении данного сорта составила 5,9 кг/га, что соответствует данным A.N. Fateryga et al. (2021) для орошаемых хлопковых плантаций Центральной Азии [4]. Хлопковый мёд характеризуется высоким содержанием фруктозы (41–43%), низким уровнем НМФ (<8 мг/кг) и обладает выраженными антибактериальными свойствами в отношении *Staphylococcus aureus* (МИК 12,5% в/в), что подтверждается нашими *in vitro* опытами.

Таблица 3. Показатели производства масла, шрота и мёда

Показатель	Acala 1517-99	Pima S-7	Giza 90	DP 4141 B2RF
Масличность семян, %	20,4	21,8	19,7	22,3
Выход масла с 1 га, кг	218	195	205	268
Содержание протеина в шроте, %	43,2	44,5	42,8	45,1
Продуктивность пчелиной семьи, кг/га	4,8	5,3	4,5	5,9
Нектаропродуктивность, кг/га	36,5	42,1	33,8	48,6



ВЫВОДЫ

Проведённое комплексное исследование позволяет сформулировать следующие ключевые заключения. Во-первых, сорта *G. barbadense* (Pima S-7, Giza 90) производят волокно, оптимальное для тонкопрядения и выработки высококачественных тканей с разрывной нагрузкой по основе свыше 600 Н. Во-вторых, сорт DP 4141 B2RF обеспечивает максимальный совокупный выход продукции: волокна (40,1%), масла (268 кг/га) и мёда (5,9 кг/га), являясь наиболее перспективным для комплексной переработки в условиях Узбекистана. В-третьих, хлопковый шрот с содержанием протеина 42,8–45,1% представляет ценный кормовой ресурс, сопоставимый по питательности с соевым шротом.

Наконец, нектар продуктивность зарубежных сортов хлопчатника (33,8–48,6 кг/га) делает интеграцию пчеловодства в хлопковые агроценозы экономически обоснованной. Полученные данные рекомендуется учитывать при разработке программ диверсификации отечественного хлопкового кластера и при формировании государственного реестра сортов культуры.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Abdullaev A.A., Rizaeva S.M. Genetic resources of cotton in Central Asia. - Tashkent: Fan, 2020. - 312 p.
2. Fateryga A.N., Kholodov V.V., Propisnova E.N. Honey productivity of cotton (*Gossypium hirsutum*) in Central Asia // Journal of Apicultural Research. — 2021. — Vol. 60, № 3. — P. 447–455.
3. Mustafaev M.X. Texnologik tolaning sifati va samaradorligi // O'zbekiston qishloq xo'jaligi. — 2022. — № 4. — B. 18–22.
4. Хамраев А.Ш., Норов М.С. Жирнокислотный состав масла хлопчатника различных видов // Масложировая промышленность. - 2022. № 3. - С. 34–38.