

КРАТКИЕ НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

А. Д. АВЕТИСЯН, В. С. СУДЖЯН

К ВОПРОСУ ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПОСЛЕУБОРОЧНЫХ
ОСТАТКОВ ХЛОПЧАТНИКА

Послеуборочные остатки хлопчатника — кусты с корнями — используются в хозяйстве в основном на топливо.

В настоящей статье приводятся данные собственных исследований и литературных источников, показывающие, что кусты хлопчатника осенью, после сбора с них урожая могут быть использованы не только как источник топлива, но и как сырье для промышленной переработки или корм скоту*.

Для определения содержания в хлопчатнике крахмала, сахаров и других воднорастворимых органических веществ, мы анализировали древесину стеблей растений без коры и побегов (таблица 1), в другом случае — древесину стебля и главного корня с корой и без коры (таблица 2). Образцы растений брались с поля после уборки урожая, перед анализами доводились до воздушно-сухого состояния и размалывались в порошок с тонинной размолы не более 1 мм.

Осахаривание крахмала производилось с помощью глицеринового раствора диастазы. Общая сумма редуцирующих веществ углеводного и неуглеводного характера определялась без осаждения неуглеводов после трехчасового гидролиза в кипящей водяной бане в 2% соляной кислоте. Общая сумма углеводов устанавливалась после осаждения неуглеводов уксуснокислым свинцом, проведением трехчасового гидролиза в кипящей бане в 2% соляной кислоте. Для определения моно- и дисахаров брались навески (без воздействия диастазы), после осаждения неуглеводов применялся пятиминутный гидролиз в водяной бане при 67—70° в 2% соляной кислоте. Глюкоза определялась по Бертрану с глицериновой модификацией М. Н. Тульчинского [3].

Результаты анализов (таблица 1) показывают, что в древесине хлопчатника содержится много углеводов (12—17,3%), в том числе моно- и дисахаров (1,6—4,5%) и крахмала (8,4—13,1%). По содержанию крахмала древесина сортов 108ф и 1363 близка к клубням картофеля в невысушенном виде, а по содержанию суммы углеводов — к корням сахарной свеклы.

* Приведенные в статье данные получены нами попутно в связи с изучением природы устойчивости сортов хлопчатника к увяданию и поэтому не охватывают проблему в целом, но они все же могут помочь при изучении всего вопроса.

Таблица 1
Состав редуцирующих веществ в древесине стеблей хлопчатника (без коры в процентах) 1952 г.

Сорта	Сумма редуцирующих веществ	У г л е в о д ы			Дубильные вещества
		сумма	крахмал	моно- и дисахара	
1363	21,9	17,3	13,1	2,7	0,21
0246	26,4	13,5	9	3,4	0,28
915	20,4	12,5	9,8	1,6	0,2
К 611	17,6	13,9	8,4	4,5	0,26

Таблица 2
Состав редуцирующих веществ в древесине стеблей хлопчатника в процентах (без коры и с корой)

Сорта	Дата взятия образцов с поля	Состояние образцов	Сумма редуцирующих веществ	У г л е в о д ы			Дубильные вещества
				сумма	крахмал	моно- и дисахара	
1298	10/1 1954	Без коры	20,5	19,1	17,7	0,5	0,31
1298	10/1 1954	С корой	20,8	19	15,9	1,3	0,68
108ф	15/XI 1953	Без коры	13,5	11,4	9	1,4	0,28
108ф	15/XI 1953	С корой	12,8	10,4	7,5	2,6	0,66

В условиях Узбекистана Г. Я. Губановым [2] установлено, что накопление крахмала в древесине хлопчатника происходит с возрастающей интенсивностью на протяжении всего вегетационного периода, при этом в период бутонизации оно составляет 2,5—4%, цветения и плодообразования — 6—8%, созревания (6/X) — 8—13,9%.

Данные наших исследований, а также Г. Я. Губанова говорят о том, что содержание крахмала в древесине хлопчатника значительно варьирует в зависимости от его сортовых особенностей.

По примеру выделения крахмала из клубней картофеля на крахмалопаточных заводах мы попытались отделить крахмал от древесины стеблей хлопчатника.

Отмывка крахмала (сорт 1298) осуществлялась в лабораторных условиях через двойной слой марли, а затем через сито с диаметром отверстий в 0,25 мм. При отстаивании молочка был получен объемистый осадок. Микроскопические исследования осадка показали содержание в нем механических примесей в небольшом количестве. В упомянутом осадке преобладали неуглеводы коллоидного характера, препятствовавшие очищению крахмала.

Отделение крахмала от древесины осуществлялось путем его осахаривания с помощью солодового диастаза.

Известно, что дубильные вещества препятствуют ферментативным процессам осахаривания крахмала [4]. Возник вопрос, в какой степени могут повлиять эти вещества, содержащиеся в хлопчатнике, особенно в его

коре, на процесс осахаривания. В наших исследованиях содержание дубильных веществ в древесине не превышало 0,31, в корне — 1,8%.

Приведенные в таблице данные показывают, что сумма углеводов в образцах с корой и без коры почти одинакова, а это означает, что дубильные вещества коры не парализовали осахаривающую деятельность амилазы. Это объясняется тем, что образцы для исследования были взяты после отмирания листьев. В этой стадии простые дубильные вещества, обладающие инактивирующими свойствами по отношению к амилазе, очевидно перешли в менее активные, уплотненные формы. Таким образом, при переработке стеблей возможно использовать в производстве осевые органы хлопчатника без предварительного очищения древесины от коры.

Таблица 3

Ориентировочный расчет содержания крахмала и сахаров в стеблях хлопчатника (в перерасчете на га)

Сорта	Количество растений на 1 га	Вес осевых органов одного растения в г	В килограммах с одного гектара		
			древесины	крахмала	сумма сахаров (расчет глюкозы)
1298	80000	17,5	1400	223	266
108ф	80000	38,5	3080	231	320

Как видно из данных таблицы 3, при переработке остатков осевых органов растений после сбора урожая с одного гектара посева получается: крахмала около 230 кг, глюкозы — 266—320 кг или спирта 133—160 кг. Кроме того, в древесине этой культуры накапливается в виде запасных веществ свыше 13% гемицеллюлоз [2]. Гемицеллюлозы легко гидролизуются в слабых растворах кислоты и щелочей, в результате чего образуются сахаристые вещества.

Оставшиеся после извлечения сахаристых веществ органические вещества весом 1160—2700 кг в овоей подавляющей массе представлены целлюлозой. Эти отходы при брикетировании могут быть употреблены на топливо. При этом для заводской переработки стеблей хлопчатника, по-видимому, возможно пользоваться существующей технологией крахмалопаточной и спиртовой промышленности.

При желании взамен спирта можно получить патоку.

Не менее важно использование вегетативных органов хлопчатника на корм животным. Кормовые достоинства древесины хлопчатника характеризуются высоким содержанием воднорастворимых органических веществ, крахмала, гемицеллюлозы. Количество их в изучаемых сортах хлопчатника (108ф, 1298, 1363) колеблется от 26 до 37%. Животные охотно поедают листья, плодоземента и неогрубевшие ветви. Кормовые качества одревесневших осевых органов (и створок) этой культуры можно повысить путем размола, химической подготовки, как это делается с соломой зерновых культур.

Микробиологами Армении [1] выявлена возможность использования

хлопковых стеблевых отбросов в качестве материала для получения кормовых дрожжей.

Таким образом, имеется возможность расширения кормовой базы животноводства за счет использования вегетативных органов хлопчатника.

Выводы

1. В древесине осевых органов хлопчатника накапливается много углеводов (от 12,5 до 17,3%), в том числе крахмала (от 8,4 до 13,1%) и дубильных веществ (до 0,3%), а в коре — много дубильных веществ (1,8%).

2. Использование кустов хлопчатника, как топлива, не рационально. Более целесообразно было бы извлечь из них крахмал и сахар, а потом уже из органических остатков изготовлять прессованные топливные брикеты.

3. Неуглеводы коллоидного характера препятствуют отмывке крахмала из размолотых стеблей. Отделение крахмала от древесины возможно легко осуществить путем его осахаривания с помощью солодовой диастазы.

4. Дубильные вещества древесины и коры не парализуют осахаривающую деятельность диастазы.

5. По всей вероятности возможно использование вегетативных органов хлопчатника также и на корм в животноводстве. Кормовые достоинства кустов хлопчатника характеризуются высоким содержанием воднорастворимых органических веществ, крахмала и гемицеллюлозы. Указанные качества можно повысить путем размола, размножением на них кормовых дрожжей или щелочной подготовкой.

Армянский научно-исследовательский институт
технических культур Министерства сельского
хозяйства АрмССР, г. Эчмиадзин

Поступило 5 II 1955 г.

Ա. Դ. ԱՎԵՏԻՍԻԱՆ, Վ. Ս. ՍՈՒՋՅԱՆ

ԲԵՐՔԱՀԱՎԱՔԻՑ ՀԵՏՈ ԲԱՄՐԱԿԵՆՈՒ ՄՆԱՑՈՐԴՆԵՐԻ
ՕԴՏԱԳՈՐԾՄԱՆ ՄԱՍԻՆ

Ա մ փ ո փ ու մ

Լարորատոր ուսումնասիրութիւնների արդյունքները ցույց են տալիս, որ բամբակենու առանցքային օրգանները (ցողուն, արմատ) իրենց բիոքիմիական կազմի շնորհիվ կարող են օգտագործվել որպէս անասնակեր և հումքի ազդուր ծառայել սննդի արդյունարեւության համար:

Բամբակենու ցողունի բնափայտը (առանց կեղևի) պարունակում է 12,5-ից 18,5 % լուծվող ածխաջրատներ, որոնց մեջ օսլան կազմում է 8,4-ից — 14,2 % (ազդուսակ 1):

Բամբակենու ալյուրից օսլայի անջատմանը խանգարում են ոչ շաքարային բնույթի կոլոիդները: Այդ պատճառով օսլան անջատելու համար նախապես այն պետք է լուծելի դարձնել սոլյուզային գիաստաղի միջոցով: Հայտնի է, որ միջավայրում գտնվող դարադանյութերն արգելակում են գիաստաղ ֆերմենտի կենսագործունեությունը:

Մեր ուսումնասիրություններից երևում է (աղյուսակներ 1, 2), որ բամբակենու ցողունը և գլխավոր արմատը (կեղևով) պարունակում են 0,66—0,68 % դարադանյութեր, ընդ որում կեղևում մոտ վեց անգամ ավելի (1,8 %) դարադանյութեր են կուտակվում, քան բնափայտում (0,3 %):

Բամբակենու բնափայտում գտնվող մինչև 0,3 % դարադանյութերը չեն արգելակում սոլյուզային գիաստաղի կենսագործունեությունը:

Բույսի հասունացման շրջանում կեղևում պարունակվող դարադանյութերը նույնպես չեն արգելակում գիաստաղի կենսագործունեությունը: Դա բացատրվում է նրանով, որ բույսի հասունացման ընթացքում նրա պարունակած դարադանյութերը ենթարկվում են սրակական փոփոխման: Նրանք կոնդենսացվում են (խտանում) և կորցնում գիաստաղ ֆերմենտի նկատմամբ ինակտիվացնող հատկությունը: Այդ է պատճառը, որ հնարավոր է դառնում բամբակենու բնափայտում կուտակված օսլան ենթարկել հիդրոլիզի, առանց կեղևի հեռացման:

Բնափայտի օսլայի անջատումից հետո մնում են մեծ քանակությամբ օրգանական նյութեր, որոնց մեջ գերազանցող մասսան կազմում է ցելյուլոզան:

Այդ մնացորդներից կարելի է պատրաստել վառելիքային բրիկետներ, որոնք, բամբակենու ցողունների հետ համեմատած, որպես վառելանյութ օժտված են մի շարք առավելություններով:

Ոչ պակաս կարևոր է նաև բամբակենու մնացորդները որպես անասնակեր օգտագործելը, ընդ որում յուրաքանչյուր հեկտար ցանքից կարելի է ստանալ 3-ից 10 տոննա անասնակեր:

Բամբակենու ցողունի կերային արժեքը պայմանավորված է նրա մեջ անասունների համար դյուրամարս նյութերի՝ օսլայի, նեմիցելուլոզայի և ջրում լուծվող սեղուկացված օրգանական նյութերի առկայությամբ: Այդ միացությունները բամբակենու ցողունում կազմում են նրանց քաշի 26—37 %-ը:

Անասունները մեծ ախորժակով ուտում են բամբակենու ոչ շաքարամուր օրգանները՝ տերեւները, պտղալեմենտները և մատաղ ճյուղերը, ցողունների ծայրերը, իսկ ցողունների միջին և ստորին մասերը պինդ են և առանց նախնական վերամշակման հնարավոր չէ գրանք օգտագործել որպես անասնակեր:

Բամբակենու մնացորդների կերային արժեքը բարձրացնելու համար պետք է ցողունները մամրացնել (աղսլ): ապա օգտագործել որպես անասնակեր:

Բամբակենու պնդացած օրգանների կերային արժեքը նույնպես կարելի է բարձրացնել՝ ալյուրի վրա աճեցնելով կերի գրոժներ, կամ քիմիական եղանակով նրանք փափկացնել այնպես, ինչպես ծղտաները մշակում են կծանիմքերի միջոցով:

Վերը շարադրվածից հետևում է, որ բամբակի բերքահավաքից հետո մնացորդներից աննդանութեր և վառելիքային բրիկետներ պատրաստելը, կամ նրանք անասնակերի նպատակով օգտագործելը ժողովրդական տնտեսության համար կարևոր նշանակություն ունի:

Անհրաժեշտ է, որ համապատասխան կադավերպություններն ուղարկություն դարձնեն բամբակենու մնացորդների ռացիոնալ օգտագործման հարցի վրա:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Африкян Э. К. Итоги работ по микробиологии. „Известия АН АрмССР“ (биологические и сельхоз. науки), т. VI, 12. 1953.
2. Губанов Г. Я. Влияние дубильных веществ на поражаемость хлопчатника вилтом. „Известия АН СССР“, 4 (серия биологическая), 1947.
3. Иванов Н. Н. Методы физиологии и биохимии растений. 1946.
4. Курсанов А. Л. Действие ферментов в живой клетке. Ферменты, современные достижения энзимологии. Стр. 201, издание АН СССР, 1940.
5. Ушкалов Ф. И. Сахаристые вещества и глюкозиды хлопчатника. Хлопковое дело, 11, 1929.