

УДК 676.1

П. В. Мусихин, Е. И. Созонова
P. V. Musikhin, E. I. Sozonova
СЛИ, Сыктывкар
(SFI, Syktyvkar)

**ИССЛЕДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА
СОЛОМЫ ЛЮПИНА УЗКОЛИСТНОГО
(RESEARCH OF CHEMICAL COMPOSITION
OF NARROW-LEAVED LUPINE STRAW)**

В статье представлены результаты исследований химического состава соломы люпина узколистного с целью поиска альтернативного сырья для получения волокнистых полуфабрикатов.

The results of research work regarding chemical composition of narrow-leaved lupine straw are presented in the article. The research is aimed at seeking alternative raw materials for producing fiber.

Целью работы является исследование химического состава соломы люпина узколистного.

Актуальность темы состоит в том, что солома люпина исследована на состав компонентов впервые и сведения по озаглавленной теме в отечественных литературных источниках не выявлены.

Люпин относится к семейству бобовых. Культура люпина выращивалась в странах, прилегающих к Средиземному морю два тысячелетия до н.э. Насчитывается около двухсот разновидностей этого растения, из них сельскохозяйственное значение имеют следующие: узколистный, или синий (*Lupinus angustifolius* L), белый (*Lupinus albus* L.), желтый (*Lupinus luteus* L.) и многолетний (*Lupinus polyphyllus* Lind). Первый вид люпина представлен на рисунке.



Люпин узколистный или синий (*Lupinus angustifolius* L.)

В отдельных фермерских хозяйствах, возделывающих люпин, получают по 3–4 т/га бобовых зерен и по 30–60 т/га кормовой зелени. Растение используется для закладки силоса, переработки в травяную муку, что является источником полноценного корма скоту и птице. Из семян люпина производят лаки, пластмассы, мыла. Чаще других разновидностей возделывается люпин узколистный. Он неприхотлив в уходе, не боится мороза, отличается быстрым ростом.

Селекционерами выведен высокоурожайный сорт люпина – Гулливер, высота растений которого достигает 100–150 см, урожайность зеленой массы составляет 60–80 т/га.

Стебель растений люпина, как правило, прямой, довольно прочный, со множеством ветвей. Листья пальчатосложные с 7–12 листочками. В зависимости от вида люпина форма листьев бывает разная: у узколистного люпина – линейно-ланцетная, у желтого – обратнойцевидная, у белого – удлинненно-овальная (белый). Соцветие – удлиненная кисть на конце стебля. Плод – боб, в котором 3–7 семян. Посев происходит семенами. Семена люпина разнообразны по форме, размерам и расцветке. У однолетних люпинов семена размером с горох, у многолетних, как крупные семена редиса. Масса 1000 семян многолетнего – 0,025–0,030 кг, желтого люпина 0,13–0,17 кг, узколистного – 0,16–0,19 кг, белого – 0,25–0,45 кг. Уборку люпина предпочтительно производить зерноуборочными комбайнами в утренние и вечерние часы при влажности семян не более 22 %, когда боб становится сизым.

Для выполнения исследовательской работы заготовка соломы люпина производилась в августе, когда бобы имели синий цвет и зеленая масса листьев в основном подсохла. Солома сушилась в естественных условиях до воздушно-сухого состояния.

Составной частью сырья растительного происхождения являются минеральные вещества в основном в виде солей. Определение образующейся золы осуществлялось по ГОСТ Р 56888-2016. Топливо древесное [1].

Не все вещества входят в состав клеточной стенки растений. Они хорошо растворимы в водных растворах и других растворителях, так называемые экстрактивные вещества. Из литературных источников известно, что эта группа углеводов относится к алифатическим и ароматическим веществам. Их состав во многом определяется видом сырья и колеблется от значительного процента до присутствия самых маленьких количеств. Содержание веществ экстрагируемых водой при 100 °С определялось по методике из справочника химика Т. 21 [2].

При воздействии на сечку соломы люпина 60 %-ной азотной кислотой и этанолом лигнин нитруется, частично окисляется и диффундирует в спиртовой раствор. Выделенные волокна оседают на фильтрующей поверхности.

Прочность стеблю люпина, как и в других растениях, обеспечивает лигнин. Он представляет соединение со сложной полимерной структурой. Его содержание определяли по ГОСТ 11960-79 Полуфабрикаты волокнистые и сырье из однолетних растений для целлюлозно-бумажного производства [3].

Метод определения лигнина. Методика основана на воздействии на измельченную солому 72 %-ной H_2SO_4 в модификации Комарова после извлечения из сечки экстрактивных веществ и полисахаридов. Среднее содержание влаги, минеральных веществ, веществ экстрагируемых водой, целлюлозы и лигнина в соломе люпина представлено в таблице.

Среднее содержание компонентов в соломе люпина

№	Влажность, %	Зольность, %	Вещества, экстрагируемые водой, %	Целлюлоза, %	Лигнин, %
1	4,6	8,0	12,0	42,3	21,8

На основании выполненной работы выявлено, что средняя влажность исследуемой соломы люпина составила 4,6 %, зольность 8,0 %, содержание веществ экстрагируемых водой при 100 °С – 12,0 %, содержание целлюлозы 42,3 %, лигнина 21,8 %.

При содержании целлюлозы в соломе 30 % и более она является потенциальным сырьем для производства волокнистого полуфабриката – технической целлюлозы.

Библиографический список

1. ГОСТ 56888-2016. Топливо древесное. Определение зольности стандартным методом : дата введения 2016-03-09 // СПС «Консультант-Плюс» (дата обращения: 14.10.2020).
2. Химия и химическая технология : Справочник химика 21 : [сайт]. – URL: <https://www.chem21.info> (дата обращения: 22.10.2020).
3. ГОСТ 11960-79. Полуфабрикаты волокнистые и сырье из однолетних растений для целлюлозно-бумажного производства. Метод определения лигнина (с Изменением № 1) : дата введения 1981-01-01 // СПС «КонсультантПлюс» (дата обращения: 22.10.2020).