

УДК 631. 55: 631. 57: 633.34

Присяжная С.П., д.т.н., профессор, ДальГАУ;

Присяжный М.М., к.т.н., Дыкин А.П., ДальНИПТИМЭСХ;

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ УБОРКИ И ТРАНСПОРТИРОВКИ ПОЛОВЫ

Приведены химический состав и питательность половы, анализ существующих способов уборки соевой половы, исследованы в производственных условиях ее выход, и физико-механические свойства и предложена технология ее сбора и доставки к месту потребления в измельченном виде с целью сокращения затрат на ее транспортировку к потребителю.

Незерновая часть урожая сои (солома и половы), оставшаяся после обмолота зрелых семян, практически отдельно не убирается, так как не отработаны технологические процессы уборки, и многие хозяйства, установив измельчители на уборочные комбайны, измельчают солому и разбрасывают по полю вместе с половой.

Полова, состоящая из створок бобов, частичек листьев, незрелых бобов и семян, мелких частей соломы, семян сорных растений, богаче питательными веществами, лучше переваривается и поедается, чем солома, дается животным в сухом и запаренном виде, а также в смеси с концентратами и сочными кормами. В полове бобовых культур содержание протеина выше, чем в полове злаковых, что обуславливает ее более высокую перевариваемость.

Соевая солома состоит из грубых стеблей и при скармливании животным требует дополнительного измельчения и обработки. Основным питательным веществом, входящим в состав соломы и половы, является клетчатка. Содержание ее в соломе разных видов составляет 33,6...35,1% (табл. 1). В полове содержание клетчатки несколько ниже – от 22,5 до 29,2%. В состав половы и соломы входят также безазотистые экстрактивные вещества (БЭВ), на долю которых приходится 36,8–39,0% в соломе, 37,1–40,8 в полове. Их группу составляют сахар, крахмал, гемицеллюлоза, пектиновые вещества, пигменты, смолы, танины, органические кислоты [1].

Солома характеризуется невысоким содержанием протеина, как сырого (4,0...5,4%), так и переваримого (0,9...2,7%). Содержание этих показателей у половы соответственно выше почти в два раза, что обусловлено особо прочным строением клеток. Она также бедна жиром (0,5...1,3%), у соевой половы содержание жира несколько выше и составляет 1,53...1,55%, содержание минеральных элементов кальция и фосфора в соломе колеблется от 2,44 до 4,0%, в то время как в полове содержание этих элементов составляет 5,4...7,9%. Витамины в соломе и полове практически отсутствуют. Каротин составляет 1...7 мг/кг. Исключением является витамин Д, который накапливается в соломе и полове, убираемой в солнечную погоду (до 50 ИЕ в 1 кг).

Содержание в соломе питательных веществ, растворяющихся в воде, слабой соляной кислоте, солодовом экстракте, невелико и в среднем составляет около 10%, из которых третья часть приходится на долю минеральных элементов. Слабая растворимость питательных веществ, сильная инкрустация целлюлозы лигнином обуславливают низкую перевариваемость соломы. Например, в пшеничной соломе перевариваемость органического вещества составляет 42...46%, овсяной 48...55%. Химический состав соломы и половы зависит от вида растения. Полова бобовых культур, к которым относится соя, значительно питательнее половы зерновых (табл. 2) за счет большего содержания переваримого протеина, жира и каротина.

Таблица 1

Химический состав и питательность соломы и половы

Наименование	Содержание кормовых единиц	Сухое вещество, %	Органическое вещество, %	Протеин, %		Клетчатка сырая, %	БЭВ, %	Зола, %	Кальций, г/кг	Фосфор, г/кг
				сырой	переваримый					
Солома:										
пшеничная	0,22	84,9	79,0	4,6	0,9	35,1	36,8	5,9	3,2	0,8
овсяная	0,31	70,5	65,5	4,0	1,2	34,3	39,0	5,0	2,1	1,1
ячменная	0,35	62,1	56,4	4,6	1,3	33,6	38,5	5,7	1,8	1,2
соевая	0,38	82,7	77,7	5,4	2,7	34,4	37,3	5,0	1,04	1,4
Полова:										
пшеничная	0,42	84,0	72,0	9,8	2,9	22,5	37,1	12,0	4,5	0,9
овсяная	0,44	82,0	73,5	6,2	2,3	24,3	40,3	8,5	6,5	1,4
ячменная	0,32	82,7	75,9	5,9	1,6	28,9	38,7	6,8	5,3	1,6
соевая	0,56	87,0	77,9	5,7	1,8	29,2	40,8	9,1	4,2	1,6

Таблица 2

Химический состав и питательность половы при уборке сои

Наименование	Содержание питательных веществ в % на абсолютно сухое вещество							Содержание в 1 ц сухого вещества корма	
	Сырой протеин	Сырой жир	Сырая клетчатка	Сырая зола	Кальций	Сахар	Фосфор	кормовых единиц	переваримого протеина, кг
Полова	5,75	1,53	34,6	6,17	0,92	1,99	0,14	50	21,0
Створки	3,82	0,55	35,5	6,10	1,06	1,10	0,08	56	38

Данные таблиц 1 и 2 показывают высокое кормовое достоинство незерновой части урожая сои, которая может использоваться в животноводстве. Поэтому необходимы меры, направленные на полный ее сбор, а также на снижение затрат труда и средств при выполнении работ по уборке, скирдованию, хранению и транспортировке половы.

Агротехника возделывания сои значительно отличается от зерновых колосовых культур. В силу этого не все технологические процессы можно применять к уборке ее незерновой части. Рассматривая валковую технологию уборки соломы и половы, следует отметить, что соя в основном высевается широкорядным (однострочным, двухстрочным) и рядовым способами и из-за низкого прикрепления бобов скашивается жатками с низким срезом (высота стерни должна быть 4...6 см). Поэтому у стерни сои отсутствует

несущая способность. Валок, образованный соломой после схода с клавишей соломотряса, имеет ширину до 1,5 метров и лежит на земле. Исследования, проведенные в совхозе "Полянский" по укладке соломы в валок при помощи валкообразователя-сузителя [3], установленного на гусеничные зерноуборочные комбайны "СКД-6Р" и "Енисей -1200 Р", показали, что валок образовывался вспушенным, шириной 0,5...0,6 метра, половы при этом почти полностью просыпалась на землю. Подбор соломы осуществляли рулонным прессом ПРП-1,6. Рулоны грузились погрузчиком КУН-10 в транспортное средство и отвозились к месту скирдования или укладывались этим же погрузчиком в одну линию с соседними валками.

Кроме этой технологии, подбор валков производился и подборщиком-стогообразователем СПТ-60. При его работе отмечались частые останки для

очистки подборщика из-за жесткости соевой соломы, забивающей транспортер. Валковая технология с использованием валкообразователя-сузителя не находит применения из-за полной потери половы, малой мощности валка и плохой связности соевой соломы, которую невозможно скормить без дополнительных затрат.

При уборке соломы по базовой, копенной технологии толкающими и свлакивающими волокушами наблюдаются частичные потери соломы до 20% и полная потеря половы. Потери соломы и половы после толкающих и тросовых волокуш (ВТУ-10, ВНК-11) остаются в виде небольших куч, что затрудняет осеннюю пахоту.

Применение измельчающих устройств, разбрасывающих или укладывающих в валок всю незерновую часть урожая сои для последующего подбора, неэффективно из-за полных потерь половы, имеющей высокое кормовое достоинство (0,56 к.е.). Измельчать и разбрасывать для поддержания плодородия почвы необходимо только стебли растений.

Технология сбора соевой половы, разработанная Ю.А. Пугачевым [3], имеет определенные достоинства и недостатки. К достоинству следует отнести боль-

шой выход соевой половы с одного гектара, практически на уровне ее биологической урожайности, низкую загрязненность земель при сборе половы. К недостаткам технологии – пожароопасность, размещение бункера с половой на зерноуборочном комбайне, громоздкость бункера, разгрузка половы на краю поля, которую необходимо затем снова транспортировать к животноводческому комплексу. К другим недостаткам следует отнести слеживаемость половы при ее разгрузке, хранении на краю поля, отсутствие средств подбора и погрузки в транспортные средства, высокий объем ее при малой массе и др.

Для разработки более эффективной технологии сбора соевой половы, складирования и доставки к животноводческому комплексу проведены исследования физико-механических свойств соевой половы. Выход половы с одного гектара площади проводили при разной урожайности. Для этого в разных участках поля с 1 м² срезались растения на высоте 5 см, затем вручную обрывались бобы, обмолачивались, разделялись на три составляющие: стебли, бобы, створки бобов и взвешивались (табл. 3).

Таблица 3

Соотношения масс снопового материала сои сорта ВНИИС-1

Показатель	Среднее за 2000-2003гг.
Урожайность сои, т/га	1,45
Масса с 1 м ²	
снопа, кг	0,430
зерна, кг	0,194
стеблей, кг	0,150
створок, кг	0,086

По результатам исследований можно сделать вывод, что урожайность половы составляет в среднем 44% от урожайности сои и изменяется от 39 до 52%. Исследования в производственных условиях проводились на зерноуборочном комбайне СЗК-1200РАГ, оборудованном измельчителем-разбрасывателем-валко-

образователем соломы ИРВС-1200, и на зерноуборочном комплексе КЗР-10 "Полесье-Ротор" на полях ЗАО "Агрофирма АНК" и СТО "Амурский партизан". Урожайность сои сорта ВНИИС-1 составила 1,32 и 1,97 т/га (табл. 4).

Таблица 4

Урожайность зерна и полове в хозяйствах Амурской области

Хозяйство, сорт сои	Урожай, т/га сои		Соотношение зерна к полове
	зерна	половы	
Агрофирма АНК сорт ВНИИС-1	1,32	0,90	1 : 0,67
СТО «Амурский партизан» ВНИИС-1	1,97	1,12	1 : 0,56

Соотношение зерна к полове нестабильно и по хозяйствам Амурской области в 2005 году составляет 1:0,67 и 1:0,56.

Анализ соевой полове, сходящей с ветрорешетной очистки зерноуборочного комбайна, показывает, что основными компонентами ее крупной фракции являются створки бобов сои и мелкоизмельченные ее стебли (58,9...62,2%) и

33,4...38,9% составляет мелкая мульча (перетертые стебли, створки бобов сои, листья и семена сорняков), крупные части стеблей в соевой полове составляют от 2 до 4,5%.

Размерные характеристики соевой полове крупной и средней фракций представлены на рисунке 1.

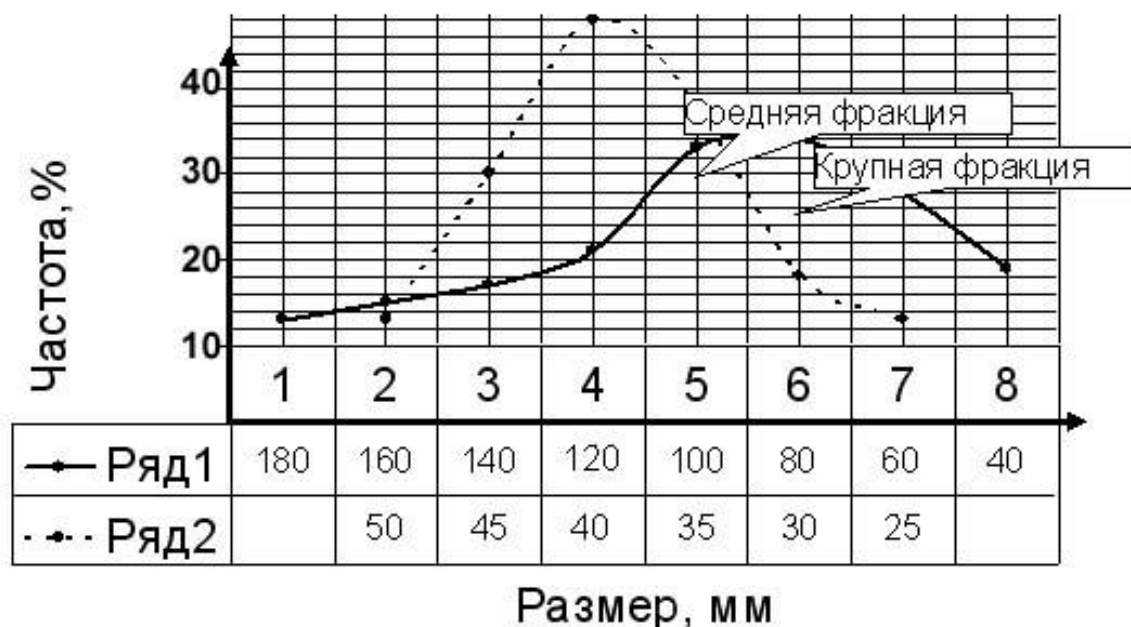


Рис.1. Вариационные кривые размерных характеристик соевой полове

Анализируя данные рисунка 1, необходимо отметить, что при сборе соевой полове для ее перемещения можно использовать, наряду с воздушным потоком винтовые и скребковые транспортеры с размерами скребков и диаметрами винтов 160 мм. Объемная масса полове составляет 71,9...80,2 кг/м³ – это на порядок ниже объемной массы зерна. Из-за малой объемной массы соевая полова имеет низкую транспортабельность, что осложняет механизацию ее уборки. Если зерновую часть урожая сои с определенной

площади можно вместить в одном бункере комбайна и при перегрузке в транспортное средство в одном кузове трехтонного автомобиля, то для размещения собранного урожая полове с этой же площади потребуется около 6 автомобилей с кузовами вместимостью по 4 м³. Следовательно, чтобы повысить транспортабельность соевой полове, необходимо в первую очередь увеличить ее объемную массу.

Разработанные технологии сбора полове зерновых культур неприемлемы для

сои. При сборе соевой половы, необходимо в технологический процесс включить устройство для ее измельчения.

Проведенные исследования показали, что измельченная соевая полова имеет объемную массу в пять раз меньше

(рис. 2), следовательно для ее сбора в пять раз меньше необходимы рабочие емкости, и затраты на транспортировку измельченной соевой половы будут значительно сокращены.

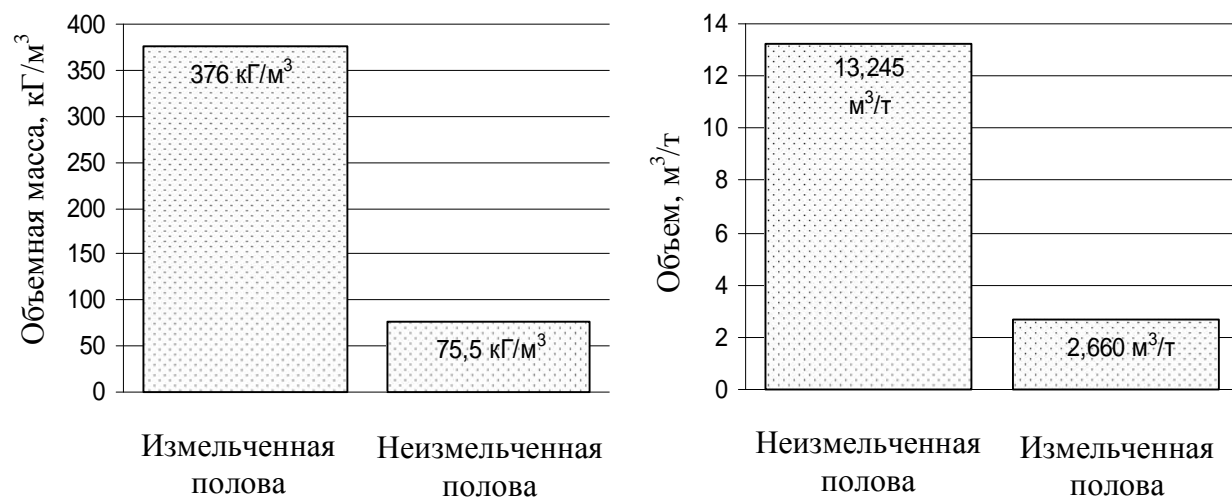


Рис. 2. Соотношение объемов и массы половы до и после измельчения

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Липкович, Э.И. Механизация уборки соломы и половы / Э.И. Липкович, В.Я. Жуков. – М.: Россельхозиздат, 1984.– 206 с.
 2 Присяжный М.М. Исследование состава вороха, поступающего на очистку комбайна при уборке сои / М.М. Присяжный // Проблемы ком-

плексной механизации возделывания сои. – Благовещенск, 1973. – С.69-97.

3 Пугачев, Ю.А. Совершенствование процессов уборки незерновой части урожая сои / Ю.А. Пугачев // Автореферат диссертации, Новосибирск: 1990. – 21с.