

ЗНАЧЕНИЕ СОИ КАК ПИЩЕВОЙ, ТЕХНИЧЕСКОЙ И КОРМОВОЙ КУЛЬТУРЫ

**В. Ф. КУЗИН
Н. А. МОРОЗОВ
И. Г. ШТАРБЕРГ**

Ни одно растение в мире не может произвести за 100 дней столько жира и белка, сколько дает соя, ни одно растение не может соперничать с ней по количеству выработываемых продуктов.

В. А. Золотницкий

Соя является, пожалуй, наиболее продуктивной и перспективной из бобовых культур. В ее семенах, в зависимости от сорта и условий выращивания, содержится до 48% белка и 26% масла, обладающих высокими пищевыми качествами. Только по содержанию протеина 1 кг соевой муки равноценен 2,3 кг мяса или 12 л молока.

Являясь одновременно продовольственной, технической и кормовой культурой, соя находит свое широкое применение в народном хозяйстве и по универсальности применения не имеет себе равных. Она широко используется в пищевой, лекарственной, резиновой, химической и многих других отраслях промышленности.

Из соевого зерна изготавливаются мука для кондитерских изделий, консервы, соусы, рафинированное масло, маргарин, медицинские препараты, глицерин, мыло, искусственный каучук, шерсть и непромокаемые ткани, пластмассы, линолеум, краски и другие продукты и промышленные товары — более 400 видов.

Соя — прекрасная кормовая культура. Посевы ее совместно с кукурузой, овсом и другими злаковыми культурами дают высокопитательный белковый корм для животных. Зерно сои при переработке дает высококалорийный корм — жмых. Корма из сои богаты белками, углеводами, жирами, минеральными солями и витаминами.

Наконец, соя — очень ценная культура в полеводстве; она улучшает водно-воздушный режим почвы, способна переносить из ее глубоких слоев в верхний горизонт минеральные вещества, создавая тем самым условия для повышения урожая последующей культуры. Мощная корневая система сои позволяет ей развить обильную надземную массу, что важно для борьбы с сорняками, а пластичность этой культуры к требованиям климата и почв, возможность полной механизации возделывания позволяют с успехом выращивать ее во многих частях света.

Другого такого сочетания протеина, жира, углеводов, минеральных солей и витаминов, как в сое, нет больше ни в одном продукте как растениеводства, так и животноводства.

Приводим сведения о сравнительном содержании жира, переварив-

мого протейна и отдельных аминокислот в различных культурах по данным И. С. Попова (1955), М. Ф. Томмэ (1964), А. И. Сибирцева (1965), В. В. Ключкина (1965) и М. И. Смирнова-Иконникова (1960):

	Соя	Горох	Бобы	Вика	Куку- руза	Пше- ница	Овес
Содержание в 1 ц семян, кг:							
корм. единиц	137	117	129	116	134	113	100
жира	19,5	1,5	1,6	2,3	4	2	1,5
переваримого про- теина	36	19,5	28,7	23	7,8	16	8,5
В т. ч. аминокислоты:							
лизин	2,19	1,48	2,67	1,48	0,27	0,48	0,49
метионин и цеолин	0,99	0,57	0,24	0,97	0,25	0,16	0,35
триптофан	0,43	0,18	0,24	0,21	0,08	0,2	0,15
Протеин, г/корм. ед.	263	167	223	199	59	142	85

Поэтому целесообразно расширить объем промышленной переработки сои для получения белковых и полноценных по аминокислотному составу продуктов питания, а также кормов и масла. Это будет способствовать эффективному решению белковой проблемы в стране.

Соя как сырье для промышленности. Производство продуктов питания из сои непрерывно возрастает. Объясняется это высокой питательностью соевого белка и относительно небольшой его стоимостью. Известно, например, что калорийность соевой муки выше, чем муки многих других культур. Если из 100 г пшеничной муки можно получить 360 калорий, гороховой — 320, ячневой крупы — 250, овсяной — 385, гречневой — 345, пшенной — 340, фасоли — 325, то из 100 г соевой муки — 450 калорий. Белок сои широко используется для приготовления пищевых изделий. Растет спрос на диетические продукты из сои — кофе, молоко, сыр, консервированную сою, печенье, макароны, приправы.

Освоен способ получения соевого белка, при котором этот продукт почти не отличается по вкусу и внешнему виду от хорошего говяжьего мяса. В германской пищевой промышленности соя широко используется как добавка к мясному фаршу.

Соевая мука и крупа после умеренной тепловой обработки (М. А. Адольфсон, 1963) используется для приготовления шоколадных напитков, соусов, супов, десертов, макарон, а также связующего вещества для сосисок и других мясных изделий.

Использование сои в качестве добавки к мясному фаршу позволяет, с одной стороны, обогатить его полноценным биологическим активным белком, а с другой стороны — снизить затраты на фарш, поскольку соевый белок гораздо дешевле белка из мяса.

Очень ценный пищевой продукт — рафинированное, то есть тщательно очищенное, соевое масло. Линолевая кислота, содержащаяся в нем, определяет его преимущественную биологическую жирность по сравнению с рядом других пищевых жиров. В соевом масле содержится от 0,5 до 3,25% фосфатидов (смеси жиров глицерино-фосфатитной кислоты).

На Дальнем Востоке масложировые предприятия освоили выпуск фосфатидного концентрата из сои. Фосфатиды выполняют в организме человека важные физиологические функции: регулируют обмен веществ, способствуют образованию белков и предохраняют их от распада, повышают усвояемость жиров и белков. Они используются также в хлебопекарной промышленности для улучшения качества хлебоу-

лочных изделий, приготовления шоколада, яичного мейяжа, при выработке пряников и вафель, для изготовления пирожных, тортов и макарон.

Широкое применение сои в пищевой промышленности страны будет способствовать успешному решению задач пятилетки по увеличению производства высококачественных продуктов питания для населения.

Соя как кормовая культура. Использование сои в качестве кормовой культуры позволяет рационально, с наименьшими затратами труда и средств решать белковую проблему в животноводстве.

Сою скармливают животным в виде шрота, жмыха, выжимок, зеленой массы, сена, силоса, сеной муки, соломы, мякины и витаминной муки.

Эффективность использования сои как кормовой культуры научно обоснована и доказана практикой колхозов и совхозов. Сбалансированный по белку корм обеспечивает нормальный рост и развитие животных, позволяет экономно расходовать сено, силос, корнеплоды, так как недостаток протеина в рационе приводит к значительному перерасходу этих кормов.

В 1962—1965 гг. среднегодовая обеспеченность колхозов и совхозов Амурской области белковыми кормами для животноводства составила только 62,4%. В результате на 1 кг молока было израсходовано 1,6 кормовой единицы (при плане 1,2). На 1 кг привеса крупного рогатого скота израсходовано 14,2 кормовой единицы при плане 12, а в свиноводстве — 11,9 при плане 8,2. Это привело к высокой себестоимости продукции и убыткам.

Таким образом, чтобы снизить себестоимость и повысить рентабельность животноводства, необходимо прежде всего решить белковую проблему. Путь к этому — широкое использование сои, особенно в условиях Амурской области, благоприятных для выращивания этой культуры.

Наиболее ценные в белковом отношении соевые корма — шрот и жмых, легко усваивающиеся всеми сельскохозяйственными животными и птицей.

По сравнению со жмыхом подсолнечника соевый шрот содержит больше протеина, безазотистых экстрактивных веществ и фосфора, причем они лучше усваиваются организмом животных. По данным И. С. Попова, соевый жмых и шрот отличаются высоким содержанием полноценного легкопереваримого белка (до 38—40%). Коэффициент переваримости белка соевого жмыха составляет: у свиней — 92,5%, у птицы — 83,4%. Приводим данные о содержании питательных веществ в соевом шроте и жмыхе (%):

	<i>Шрот</i>	<i>Жмых</i>
Сырой протеин	43	40,9
Переваримый белок	41,2	39,5
Клетчатка	6,5	6,3
Жир	1,2	5,7
Безазотистые экстрактивные вещества	32,2	30,3
Зола	5,1	6,3

Хабаровский и Уссурийский масложиркомбинаты при переработке сои получают шрот, содержащий 0,7—0,8% жира.

Кормовая ценность шрота значительно повышается, если подвергнуть его влаго-тепловой обработке, освоенной масложировыми комбинатами Дальнего Востока.

Опытами ДВНИИСХ подтверждена эффективность новой технологии обработки шрота. Привесы бычков, получавших такой шрот, повышались на 31,9%, подсвинков — на 5,3%, цыплят — на 7,1%. Затраты кормов на единицу привеса снизились: при откорме бычков — на 23,5%, подсвинков — на 5,3%, цыплят — на 5,4%.

В колхозах и совхозах Дальнего Востока с большим успехом применяется кормление телят и поросят соевым молоком в качестве добавочного корма и частично взамен цельного молока. В состав соевого молока входят: соевая мука, размолотый шрот, фосфатиды, витамины, добавки злаковой муки, микроэлементов и антибиотики.

Эффективность применения соевого молока подтверждена производственным опытом ДВНИИСХ. Среднесуточный привес телят повышался на 43 г, а себестоимость значительно снижалась.

Нужно сказать, что в колхозах и совхозах Амурской области соевое молоко готовится на фермах, главным образом, путем экстракции водой. При таком способе питательные вещества сои используются плохо. Между тем, Хабаровский филиал Всесоюзного института жиров разработал промышленную технологию изготовления высококачественного соевого молока (заменителя цельного коровьего молока) с использованием соевого шрота. Этот процесс сводится к тонкому помолу шрота и добавлению в полусенную муку 10% соевого саломяса, 5% соевых фосфатидов, микроэлементов и витаминов.

В Амурской области целесообразно организовать в ближайшее время промышленную технологию производства концентрата для приготовления соевого молока. Годовая экономия от применения соевого молока в колхозах и совхозах области составит более 10 млн. рублей.

Доказана также эффективность применения соевых фосфатидов при откорме животных (А. С. Кочеткова, А. И. Спирцев, 1960). Привес молодняка крупного рогатого скота, получавшего дополнительно к рациону по 4 г фосфатидного концентрата в сутки, повысился на 13,6%. Опытами Приморского сельскохозяйственного института установлена эффективность фосфатидов и в свиноводстве. Ряд авторов указывает на экономический эффект скармливания соевых фосфатидов птице. Отмечается, в частности, повышение яйценоскости кур и рост привесов при экономии комбикормов на 8—11% и, в этой связи, повышение рентабельности птицеводческих хозяйств (А. И. Даниленко, Г. А. Богданов, 1963; Я. В. Пейве, А. В. Петербургский, 1964; Н. Ф. Ростовцев, 1963).

Поэтому необходимо наладить производство в Амурской области соевых фосфатидов и использовать их в качестве добавки при изготовлении комбикормов. Это снизит затраты на производство животноводческой продукции и резко сократит расходы на концентрированные корма.

Большую роль в сбалансировании рационов животных по белку играет использование вегетативной массы сои, обладающей высокими кормовыми достоинствами. Важно и то, что в качестве зеленого корма сою можно использовать длительное время — от начала цветения до налива бобов.

По данным ДВНИИСХ (Г. И. Рыковский, 1956), в 100 кг зеленой массы Амурской бурой 57 в фазе цветения содержалось 17 кормовых единиц и 2,3 кг переваримого протеина, а в фазе формирования кожицы бобов — 19 кормовых единиц и 3 кг переваримого протеина. Приводим его данные о коэффициенте переваримости и питательности зеленой массы Амурской бурой 57 в фазе цветения и образования бобов:

	Цветение	Налив и бобообразов.
Влажность кормов, %	82	80
Коэффициент переваримости:		
протеина	78,8	83,6
белка	78,1	81,7
жира	53,9	57,2
безазот. экстракт. веществ	82,4	76,8
Содержание в 100 кг корма, кг:		
переваримого протеина	2,1	3,5
переваримого	2	3,1
кормовых единиц	13,6	16,3
Содержание в 1 кг корма, г:		
кальция	1,6	2,3
фосфора	0,4	0,52

Исследованиями Амурской опытной станции доказано, что наиболее эффективно использование в животноводстве вегетативной массы кормовых сортов сои. Листья у таких сортов более прочно прикреплены к узлам стебля и при созревании растений не опадают. Урожай зеленой массы кормовой сои Амурской 262 был на 21 ц/га, содержание протеина — на 57 кг/га выше, чем зерновой Амурской 41. Зеленая масса кормовых сортов сои содержит в 1,5—2 раза больше каротина, чем зерновые сорта.

Однако если по мере развития сои накопление протеина увеличивается, то содержание основных витаминов, в частности, каротина уменьшается. В фазе бутонизации в 1 кг зеленой массы содержится 62,5 мг протеина, а в период образования бобов — только 29 мг (Амурская бурая 57). По данным Всесоюзного института свиноводства, в 1 кг зеленой массы сои, скошенной в фазе бутонизации, содержится 162 мг каротина, при полном цветении — 87,5, а в период начала налива семян — только 71,8 мг.

Чтобы обеспечить зеленой подкормкой все виды скота, сою надо высевать в 3—4 срока, с 10—15 мая по 30 июля. В этом случае можно получать зеленую массу для подкормки скота в течение 2—3 месяцев (июль—сентябрь) и для приготовления витаминной сеновой муки.

Эффективность скармливания зеленой массы сои скоту подтверждена практикой и исследованиями научно-опытных учреждений. По данным ДВНИИСХ (И. П. Щеглов, 1958), жирность молока у коров, получавших зеленую массу сои, составила 5,4%, в то время как у коров контрольной группы — 4,9%. Среднесуточный привес телят, в рационы которых вводили кукурузно-соевую зеленку, составил 756 г, а телят, получавших только кукурузу, — 656 г.

Эффективность соево-кукурузных смесей для кормления скота усиливается при совместном выращивании этих культур благодаря повышению продуктивности пашни. В урожае зеленой массы кукурузы (400 ц/га) содержится 72 ц кормовых единиц и 4,4 ц переваримого протеина. При такой же урожайности кукурузно-соевой смеси выход протеина увеличивается на 3,4 ц, что эквивалентно 8 ц шрота. В первом случае на одну кормовую единицу приходится 61 г протеина, а во втором — более 100 г. Корм в последнем случае сбалансирован по протеину. Аналогичные данные получены на Амурской и Приморской опытных станциях.

Эффективность смешанных кукурузно-соевых посевов по сравнению с чисто кукурузными изучалась на Амурской опытной станции (К. И. Лисина, 1963—1965). Приводим результаты сравнительной оценки:

	Кукуруза	Кукуруза + соя
Урожай зеленой массы, ц/га:		
всего	379,2	364,1
в т. ч. кукуруза	379,2	252,5
соя	—	111,6
Выход с 1 га:		
кормовых единиц	7676	7388
переваримого белка, кг	383,8	642

Таким образом, продуктивность смешанного посева была значительно выше по переваримому белку. 1 га такого посева дает на 259 кг дешевого белка больше, чем 1 га посева кукурузы.

В Амурской области кукурузу на силос высевают на значительных площадях: в 1965 г. — около 80 тыс. гектаров; в том числе смешанных посевов с соей было всего 6—8 тыс. гектаров. Если бы колхозы и совхозы области полностью перешли на смешанные посевы кукурузы с соей, то при средней урожайности зеленой массы 200 ц/га можно было бы дополнительно получить 120 тыс. центнеров переваримого белка.

На Днепропетровской зональной сельскохозяйственной опытной станции установлено, что зеленая масса сои, используемая в период налива семян, может быть основным белковым кормом и требуется лишь незначительная добавка концентратов. Смешанные соево-злаковые (в наших условиях — соево-овсяные) смеси, как и чистые посевы сои, выгодно использовать для выпаса крупного рогатого скота, свиней и птицы.

И. П. Щеглов (ДВНИИСХ) изучал эффективность разных способов скормливания соево-овсяной смеси животным. При выпасе коров в фазе начала колошения овса поедаемость мешанки составила 82,6%. Использование смеси в кормушках повысило поедаемость лишь на 7%; себестоимость 1 ц корма в первом случае составила 43 коп., во втором — 51 коп. При использовании же этой смеси на выпас в фазе массового колошения овса поедаемость корма резко снизилась и себестоимость 1 ц зеленого корма поднялась до 66 коп. Более эффективным в этой фазе развития посевов оказалось скормливание зеленой массы в кормушках (поедаемость — 91%, себестоимость 1 ц — 39 коп.).

Сено кормовых сортов сои вполне обоснованно считается одним из лучших. По питательности оно не уступает клеверному и люцерновому, превышая в 4 раза сено природных лугов по содержанию протеина и в 6 раз — солей кальция. Себестоимость 1 ц соевого сена в смеси со злаковыми культурами всегда, как правило, ниже себестоимости сена природных сенокосов.

В Амурской области в 1965 г. общая площадь кормовых культур составила 177 тыс. гектаров (15,6% ярового сева). Сою в смеси с овсом высевали, примерно, на 38 тыс. гектаров (22% всей площади посева кормовых). Значительная часть таких посевов шла на заготовку сена (зеленки). Однако колхозы и совхозы не получают от этих посевов желаемого эффекта, поскольку не разработана обоснованная технология возделывания соево-овсяных смесей на сено.

Благодаря высокому содержанию протеина, каротина и минеральных солей соя, особенно ее кормовые сорта, — ценнейший источник белково-витаминной травяной муки для животноводства. Разработана технология использования ее на комбикормовых заводах, доказана выгодность скормливания травяной муки в виде добавок в рационы животных и птицы. Это еще один резерв, позволяющий балансировать корма по белку, обеспечив тем самым общую экономию кормов.

Внедрению соевой травяной витаминной муки способствует меха-

низация искусственной сушки зеленой массы сои. Для этой цели пригодные сушильные установки ДЛГТ-400 и АВМ-0,4, выпускаемые нашей промышленностью. Задача специалистов сельского хозяйства — организовать во всех хозяйствах области широкое приготовление витаминной соевой муки.

Сравнительно высокое содержание белка и других питательных веществ имеет соевая солома, являющаяся в Амурской области значительным (если не основным) источником грубых кормов для крупного рогатого скота. В условиях муссонного климата области не всегда удается сохранить солому зерновых культур на корм скоту. Сою же убирают в октябре, после наступления устойчивых заморозков, когда осадков выпадает очень мало. Поэтому соевая солома хорошо сохраняется. Затраты на уборку и скирдование соевой соломы в 1,5—2 раза ниже, чем соломы ранних зерновых. В передовых совхозах и колхозах области свлакивание и скирдование соевой соломы полностью механизировано.

Приводим данные А. И. Лебедева о кормовой ценности соевой соломы по сравнению с соломой других культур.

	<i>Соя</i>	<i>Овес</i>	<i>Пшеница</i>	<i>Ячмень</i>	<i>Кукуруза</i>
Содержание в 100 кг корма, кг:					
кормовых единиц	32,3	31,2	21,3	35,8	37,3
переваримого белка	2,3	1,1	0,8	0,8	1,5
Переваримых питательных веществ:					
протеина	2,8	1,4	1,1	1,2	2
жира	1,2	0,6	0,5	0,7	0,6
клетчатки	14,7	18,5	17,2	18,1	14,8

Кормовые достоинства соевой соломы значительно улучшаются при обработке ее химическими веществами, при измельчении и запаривании; ее питательность тогда повышается в 2—3,5 раза.

Эффективность соевой соломы возрастает при скармливании ее в виде кормовой муки. По данным Амурской опытной станции, поедаемость и питательность этой муки тем выше, чем мельче фракции, полученные при измельчении стеблей. Выделение более ценных фракций соломенной муки позволит шире использовать ее для молодняка.

Еще богаче питательным веществом соевая солома. В 100 кг ее содержится на 21 кормовую единицу больше, а переваримого протеина — в 1,6 раза больше, чем в соломе. Соевая солома в хозяйствах используется пока недостаточно, поскольку ее не отделяют от соломы. Между тем, на солому приходится около 10—15% веса соломы.

Один из наиболее рациональных способов использования сои в животноводстве — силосование вегетативной массы, особенно кормовых сортов, совместно с кукурузой. Добавление кукурузы в соевый силос необходимо, поскольку он, хотя и содержит в 1 кормовой единице 130 г переваримого протеина, имеет положительное количество молочной кислоты и повышенное количество при рН 5,3 и общей кислотности 1,8%. Наиболее правильное соотношение питательных веществ достигается при совместном силосовании сои с кормами, имеющими повышенное содержание сахаров.

Опытами и практикой установлено, что оптимальное соотношение кукурузы и сои в силосуемой зеленой массе — 3:1.

Экономическая эффективность скармливания кукурузно-соевого силоса достаточно обоснована научно-опытными учреждениями и проверена практикой. На Амурской опытной станции (К. И. Лисина и

Т. П. Рязанцева) у коров, получавших такой силос, среднесуточный удой молока был на 1,4 кг, а жирность молока — на 0,2% выше, чем у коров, получавших силос из одной кукурузы. Более высокую эффективность кукурузно-соевого силоса по сравнению с кукурузным отмечают Казахский институт животноводства, Приморская опытная станция и ДВНИИСХ.

Рост производства сои, главным образом за счет подъема ее урожайности, позволит широко использовать эту ценную культуру не только для продовольственных и технических, но и для кормовых целей. Это повысит ее народнохозяйственное значение и экономическую эффективность соеводства в Амурской области.
