

7. Metodicheskie ukazaniya po provedeniyu polevykh opytov so Inom-dolguntsom. – Torzhok, 1978. – 72 s.

8. Metodiki tekhnologicheskoy otsenki produktsii Ina i konopli. – Moskva, 1961. – 184 s.

9. Loshakova N.I., Krylova T.V., Kudryavtseva L.P. Metodicheskie ukazaniya po fitopatolog-

icheskoy otsenke ustoychivosti Ina-dolguntsa k bolezniam. – M., 2000. – 52 s.

10. Koshcheeva N.S., Lyskova I.V. Rezultaty izucheniya genofonda Ina-dolguntsa na Falenskoy selektsionnoy stantsii // Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka. – 2012. – No. 5 (30). – S. 11-14.



УДК 633.58 2/4:631.58(571.150)

А.П. Дробышев, В.П. Олешко,  
В.И. Усенко, Е.Р. Шукис, Д.А. Пугач  
A.P. Drobyshev, V.P. Oleshko,  
V.I. Usenko, Ye.R. Shukis, D.A. Pugach

## БИОЛОГИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЙ КОРМОПРОИЗВОДСТВА – ВАЖНЫЙ РЕЗЕРВ РАЗВИТИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА НА АЛТАЕ

### BIOLOGIZATION OF FORAGE PRODUCTION TECHNOLOGIES AS AN IMPORTANT RESERVE FOR THE DEVELOPMENT OF ANIMAL HUSBANDRY IN THE ALTAI REGION

**Ключевые слова:** поливидовые и смешанные посе-  
вы, кормовые культуры, плодородие почвы, монокуль-  
тура, многолетние и однолетние травы, сенаж, зеле-  
ный корм, силос.

Дается анализ изменения плодородия почвы в зави-  
симости от вида кормовых культур в севообороте, при-  
водится значение сортового состава культур в биологи-  
зации кормопроизводства, определена сравнительная  
эффективности поливидовых смесей кормовых культур с  
традиционными технологиями выращивания одновидо-  
вых посевов. Установлено, что баланс органического  
вещества в севооборотах в значительной мере зависит и  
от степени их насыщения промежуточными культурами.  
В структуре севооборота, где 80% занимают многолетние  
травы, отмечается самый высокий приход органического  
вещества в почву. За ротацию такого севооборота коли-  
чество органического вещества увеличивается в  
2,25 раза по сравнению с исходным содержанием. Сево-  
оборот, полностью представленный однолетними трава-  
ми, благодаря наличию в полях средообразующих куль-  
тур (в основном пелюшки, бобово-злаковых смесей в  
поукосном посеве) в целом за ротацию имеет положи-  
тельный баланс органического вещества. Для улучше-  
ния баланса элементов питания, прежде всего по азоту,  
необходимо насыщать севообороты бобовыми культу-  
рами. Их эффективность в качестве предшественников  
значительно возрастет при использовании активных  
штаммов клубеньковых бактерий. Введение в ризосферу  
зерновых культур отобраных штаммов корневых  
дiazотрофов позволяет повышать азотофиксирующую  
активность посевов в 1,5-3,0 раза, урожайность – на  
15-20%. Для получения кормов, сбалансированных по  
белку, каротину и другим питательным веществам, реко-

мендуется увеличить площади под смешанные посе-  
вы зернофуражных и бобовых культур. Это может способ-  
ствовать повышению урожайности на 25-45% по сравне-  
нию с чистыми посевами зернофуражных культур. Поли-  
видовые посе-вы с включением бобового компонента  
(гороха или вики) обеспечивают улучшение качествен-  
ных показателей кормов – содержание переваримого  
протеина повышается до 129-154 г на 1 кормовую едини-  
цу. Удачные, хорошо отобраные сорта или ги-  
бриды позволяют получать дополнительные прибавки  
урожая в размере 15-25% без каких-либо существенных  
затрат. Исследования и производственный опыт возде-  
лывания поливидовых смесей при новых технологиях  
закладки и хранения кормов (сенаж, зерносенаж) указы-  
вают на высокую их эффективность по сравнению с тра-  
диционными технологиями выращивания одновидовых  
посевов. Рост выхода продукции достигает 45-50%. Ис-  
следования, проведенные в условиях Алтайского края,  
показали высокую эффективность посевов из бобово-  
крестоцветно-злаковых смесей.

**Keywords:** multi-species and mixed crops, forage crops,  
soil fertility, monoculture, perennial and annual grasses, hay-  
lage, green feed, silage.

The paper analyzes the changes of soil fertility depend-  
ing on the species of forage crops grown in a crop rotation;  
the importance of the varietal composition of the crops in the  
biologization of forage production is discussed; the effective-  
ness of multi-species mixtures of forage crops with conven-  
tional technologies of single-crop cultivation is compared. It  
has been found that the balance of organic matter in crop  
rotations largely depends on the degree of their saturation  
with intermediate crops. In a crop rotation with perennial

grass proportion of 80%, the highest entry of organic matter into the soil is observed. In a cycle of such crop rotation, the amount of organic matter increases 2.25 times as compared to the initial content. The crop rotation which is fully represented by annual grasses, due to the presence of environment-forming crops in the fields (mainly field pea and legume-grass mixtures as post-cut forage crops) as a whole has a positive balance of organic matter for the rotation cycle. To improve the balance of nutrients, primarily nitrogen, crop rotations should be saturated with legume crops. Their effectiveness as forecrops will increase significantly by using active strains of nodule bacteria. The introduction of the selected strains of root diazotrophs into the rhizosphere of cereal crops increases the nitrogen-fixing activity of the crops 1.5-3.0 times and yield - by 15-20%. To obtain forages balanced for protein, carotene and other nutrients, it is advised to in-

crease the areas under mixed sowing of fodder-grain and legume crops. This may increase the yields by 25-45% as compared with pure sowing of fodder-grain crops. Multi-species crops with a legume component (peas or vetch) improve the forage quality indices - the digestible protein content increases to 129-154 g per 1 feed-unit. Successful and properly bred varieties or hybrids make it possible to get additional crop yield gains as much as 15-25% at no significant costs. The research and production experience in multi-species crop cultivation and the new technologies of forage preparation and storage (haylage, grain haylage) show their high efficiency compared to the conventional technologies of single-crop cultivation. The output growth reaches 45-50%. The studies conducted in the Altai Region showed the high efficiency of legume-cruciferous-cereal crop mixtures.

**Дробышев Алексей Петрович**, д.с.-х.н., проф., проф. каф. общего земледелия, растениеводства и защиты растений, Алтайский государственный аграрный университет. E-mail: zemledelie.asau@mail.ru.

**Олешко Владимир Петрович**, д.с.-х.н., гл. н.с., Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий, г. Барнаул. Тел.: (3852) 49-67-28. E-mail: usenko.001@mail.ru.

**Усенко Владимир Иванович**, д.с.-х.н., проф., гл. н.с., Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий, г. Барнаул. Тел.: (3852) 49-68-57. E-mail: usenko.001@mail.ru.

**Шукис Евгений Раймондович**, д.с.-х.н., гл. н.с., Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий, г. Барнаул. Тел.: (3852) 49-63-62. E-mail: shukis\_sk@mail.ru.

**Пугач Дмитрий Алексеевич**, ст. преп., каф. общего земледелия, растениеводства и защиты растений, Алтайский государственный аграрный университет. E-mail: zemledelie.asau@mail.ru.

**Drobyshev Aleksey Petrovich**, Dr. Agr. Sci., Prof., Chair of General Agriculture, Crop Production and Plant Protection, Altai State Agricultural University. E-mail: zemledelie.asau@mail.ru.

**Oleshko Vladimir Petrovich**, Dr. Agr. Sci., Chief Staff Scientist, Federal Altai Research Center of Agro-Biotechnologies, Barnaul. Ph.: (3852) 49-67-28. E-mail: usenko.001@mail.ru.

**Usenko Vladimir Ivanovich**, Dr. Agr. Sci., Prof., Chief Staff Scientist, Federal Altai Research Center of Agro-Biotechnologies, Barnaul. Ph.: (3852) 49-68-57. E-mail: usenko.001@mail.ru.

**Shukis Yevgeniy Raymondovich**, Dr. Agr. Sci., Chief Staff Scientist, Federal Altai Research Center of Agro-Biotechnologies, Barnaul. Ph.: (3852) 49-63-62. E-mail: shukis\_sk@mail.ru.

**Pugach Dmitriy Alekseyevich**, Asst. Prof., Chair of General Agriculture, Crop Production and Plant Protection, Altai State Agricultural University. E-mail: zemledelie.asau@mail.ru.

Животноводство как отрасль сельского хозяйства в Алтайском крае занимает в валовой продукции в стоимостном выражении (с колебаниями по годам) от 40 до 50%.

В последние годы оно стабильно развивается: увеличивается поголовье скота и птицы, наращиваются объемы производства продукции. Достижению хороших результатов способствует государственная поддержка этого направления. Ежегодно в рамках реализации Государственной программы развития сельского хозяйства в крае в развитие животноводства инвестируется более чем по 1,5 млрд руб.

По данным ведомственного мониторинга на 1 октября 2019 г., на зимовку 2019-2020 гг. во всех предприятиях АПК края заготовлено (с учётом остатков 2018 г.) 2,75 т кормовых единиц грубых и сочных кормов на условную голову (109,7% от потребности), в том числе: сена – 643,8 тыс. т

(113,6% от потребности), сенажа – 1435,6 тыс. т (108,8%), силоса – 989,0 тыс. т (105,6%).

В настоящее время одной из основных задач, стоящих перед животноводством, является определение оптимальной структуры посевных площадей под кормовыми культурами, баланс количества и качества кормов с учетом экологической безопасности, повышения экономической и энергетической эффективности их возделывания и использования.

В связи с этим большой интерес представляют корма, имеющие в своем составе набор высоких кормовых достоинств. Получить такие корма позволяют совершенствование существующих технологий возделывания, оптимизация этапов зеленого конвейера, расширение сортового и видового состава однолетних трав и их смесей.

Одним из преимуществ смешанных посевов является возможность сбора с единицы площади

большого урожая, чем при возделывании тех же культур в чистых посевах, а также получение продукции, сбалансированной по потребительским качествам. В силу перечисленных факторов смешанные посевы кормовых культур перспективны для кормопроизводства. Продуктивность таких посевов более стабильна по годам и меньше зависит от колебаний погодных условий.

**Цель** работы – дать оценку продуктивности и кормовой ценности посевам однолетним кормовым культурам в одновидовых и смешанных посевах.

**В задачи** исследований входило:

- анализ изменения плодородия почвы в зависимости от вида кормовых культур в севообороте;
- изучение роли сортового состава культур в биологизации кормопроизводства;
- определение эффективности поливидовых смесей кормовых культур по сравнению с традиционными технологиями выращивания одновидовых посевов.

#### Объекты и методы

Объектами исследований явились кормовые культуры, их посевы в чистом виде и в смесях, плодородие почвы. Основные методы: анализ результатов научных исследований в кормопроизводстве ученых Алтайского ГАУ, в том числе авторов работы, ФАНЦА и других научных учреждений.

#### Результаты исследований

Культуры и их чередование в севооборотах должны оцениваться не только с позиции их продуктивности, но и сохранения и воспроизводства почвенного плодородия, повышения устойчивости агроландшафтов. Растения по-разному влияют на эти показатели. Средообразующая роль отдельных культур и севооборотов оценивается по следующим параметрам: баланс органического вещества и гумуса, влагонакопление, сложение почвы, питательный режим почвы, фитосанитарное состояние посевов, совместимость и самосовместимость.

Главное условие расширенного воспроизводства почвенного плодородия – положительный баланс органического вещества в агроценозе [1]. Органическое вещество почвы аккумулирует основные запасы азота, фосфора, калия и ряда микроэлементов. Это определяет его важную роль в создании потенциального и эффективного плодородия.

В процессе возделывания большинства однолетних кормовых культур баланс органического вещества складывался отрицательным (за исключением бобовых), тогда как донник и особенно многолетние травы обеспечивают в почве прирост органической массы (табл. 1).

Проведенные исследования показывают, что баланс органического вещества в севооборотах в значительной мере зависит и от степени их насыщения промежуточными культурами. В структуре севооборота, где 80% занимают многолетние травы, отмечается самый высокий приход органического вещества в почву. За ротацию такого севооборота количество органического вещества увеличивается в 2,25 раза по сравнению с исходным содержанием. Кормовые севообороты, как правило, не имеют чистых паров, поэтому определенный интерес представляют севообороты с бобово-злаковыми смесями и промежуточными культурами. Севооборот, полностью представленный однолетними травами, благодаря наличию в полях средообразующих культур (в основном пелюшки, бобово-злаковых смесей в поукосном посеве) в целом за ротацию имеет положительный баланс органического вещества [2].

При бессменном возделывании кукурузы в течение 5 лет наблюдается самая высокая убыль органического вещества, его содержание снизилось по сравнению с исходным на 46,2%. Даже при внесении 40 т/га навоза (на 5 лет) баланс органического вещества был отрицательным и только внесение 80 т/га навоза обеспечивало бездефицитный баланс.

Таблица 1

**Баланс органического вещества в слое почвы 0-40 см под кормовыми культурами [2]**

Культура	Баланс, +/- т/га (по СВ)	
	средний показатель	интервал
Однолетние злаковые травы	-0,52	От -0,28 до -0,76
Однолетние бобовые травы	+0,63	От +0,45 до +0,81
Кукуруза на силос	-2,07	От -0,45 до -3,28
Кормовая свекла	-2,67	От -1,53 до -3,81
Донник	+2,32	От +1,76 до +2,87
Люцерна + кострец	+ 2,64	От +2,12 до +3,15

Накоплению питательных веществ в почве, в первую очередь нитратного азота, способствуют многолетние травы, донник и зернобобовые культуры [3].

Для улучшения баланса элементов питания, прежде всего по азоту, необходимо насыщать севообороты бобовыми культурами. Их эффективность в качестве предшественников значительно возрастет при использовании активных штаммов клубеньковых бактерий. Введение в ризосферу зерновых культур отобраных штаммов корневых diaзотрофов позволяет повышать азотфиксирующую активность посевов в 1,5-3,0 раза, урожайность – на 15-20%. Все это способствует повышению плодородия почвы и продуктивности пашни, экономии ресурсов, прежде всего, минеральных удобрений (табл. 2).

Понятия «смешанные» или «поливидовые» посева включает совместные посева двух и более растений на одной площади. Они не заменяют термин «уплотненные посева», которые подразумевают выращивание в междурядьях одной культуры других сельскохозяйственных растений. Часто смешанные посева трактуют как гетерогенные посева (от греческого heterogenes – неоднородный по составу).

Для производства достаточного количества полноценных кормов, сбалансированных по белку, перспективным может быть максимальное использование потенциальных возможностей зернобобовых культур и их смесей со злаками.

Возделывание различных культур в смешанных посевах известно еще до нашей эры. При

посеве семян одного вида трав создаются одновидовые, или чистые посева трав, при посеве смеси семян разных видов или сортов кормовых культур – смешанные посева, или кормосмеси. Обычно при закладке смесей ограничиваются двумя-четырьмя компонентами.

Для получения кормов, сбалансированных по белку, каротину и другим питательным веществам, рекомендуется увеличить площади под смешанные посева зернофуражных и бобовых культур. Это может способствовать повышению урожайности на 25-45% по сравнению с чистыми посевами зернофуражных культур. Поливидовые посева с включением бобового компонента (гороха или вики) обеспечивают улучшение качественных показателей кормов – содержание переваримого протеина повышается до 129-154 г на 1 кормовую единицу [4].

Включение кормовых культур в полевые или кормовые севообороты определяется в первую очередь целью их использования (на зерно или зеленую массу) и затратами на транспортировку. Целесообразность таких культур связана с их адаптивностью к условиям конкретного поля, продуктивностью и питательной ценностью для животноводства (табл. 3).

Среди всего набора кормовых культур в условиях недостаточного увлажнения в севооборот могут быть включены наиболее засухоустойчивые: из злаковых (мятликовых) – сорго, суданская трава, просо посевное и африканское, могар, из бобовых – нут, вика мохнатая.

Таблица 2

Содержание элементов питания в слое 0-40 см в двухлетних звеньях кормовых севооборотов в мг/кг почвы (в среднем за три года)

Пред-шест-вен-ник	Время определения	Культуры севооборотов									
		овес + вика		кукуруза		просо		суданская трава		рапс	
		N-NO <sub>3</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	N-NO <sub>3</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	N-NO <sub>3</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	N-NO <sub>3</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	N-NO <sub>3</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
Просо	Перед посевом	6,5	182	6,0	174	6,5	188	6,2	199	6,2	199
	После уборки	10,5	174	0,3	104	2,8	194	Сл.	207	Сл.	182
Овес + вика	Перед посевом	13,1	218	12,6	226	13,2	220	12,6	208	14,7	216
	После уборки	6,2	174	2,5	196	6,6	117	2,4	194	Сл.	150
Пелюшка	Перед посевом	12,9	208	12,7	220	13,4	238	12,6	214	14,0	177
	После уборки	2,5	149	1,2	192	7,3	186	3,0	203	Сл.	220
Кукуруза	Перед посевом	5,8	158	6,7	152	6,3	195	6,3	195	7,0	190
	После уборки	2,8	203	3,2	220	4,8	203	4,0	181	Сл.	265
Мног. травы	Перед посевом	14,1	188	16,9	182	14,8	205	15,0	190	15,0	190
	После уборки	5,9	164	1,0	237	0,8	250	Сл.	152	Сл.	275

**Продуктивность основных кормовых культур в одновидовых и смешанных посевах**

Культура	Урожайность зеленой массы, т/га	Выход к.ед., т/га	Выход переваримого протеина, т/га
Горох полевой	16,3	2,74	0,56
Вика посевная	15,1	2,50	0,59
Рапс	23,4	3,14	0,86
Овес	17,4	3,46	0,53
Просо посевное	21,2	4,01	0,48
Суданская трава	23,6	4,21	0,52
Рапс + овес	21,0	3,76	0,71
Рапс + просо посевное	22,9	3,98	0,64
Вика посевная + суданская трава	20,0	3,62	0,62
Рапс + суданская трава	22,9	3,92	0,70

Интенсивность регулирующего воздействия различных сельскохозяйственных культур, в том числе кормовых, на сорный компонент агрофитоценоза определяется главным образом двумя основными факторами: способностью самой культуры подавлять сорные растения и особенностями технологии ее возделывания [5].

Возделывание кормовых культур в смешанных посевах повышает их конкурентоспособность с сорняками за счет воздействия на все факторы жизни растений: свет, влагу, элементы питания, аэрацию и температуру почвы.

На повышение конкурентоспособности культурных растений положительное влияние оказывают правильно выбранные сроки, нормы и способы посева культур. Не малое значение в подавлении сорного компонента должно отводиться высокоурожайным сортам и гибридам кормовых культур, которые играют значительную роль в биологизации кормопроизводства. Удачные, хорошо отселектированные, сорта или гибриды позволяют получать дополнительные прибавки урожая в размере 15-25% без каких-либо существенных затрат. Учеными Алтайского НИИСХ собран большой генофонд кормовых растений, выведено самостоятельно и в соавторстве с другими учреждениями более 50 сортов и гибридов, большинство из которых включены в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию [6]. Среди них заслуживают внимания ломкоколосник ситниковый Гуселетовский, пырейник даурский Черга, пырейник сибирский Горноалтайский 86, могар Алтайский 23, козлятник восточный Горноалтайский 87, овес Алтайский крупнозерный и Аргумент, суданская трава

Приалейская, Приобская 97 и Кулундинская, житняк гребенчатый Онгудайский, гибриды кукурузы Обской 150СВ, Обской 140СВ, Порумбень 170АСВ, Порумбень 140МВ, Порумбень 173СВ, сорт Кулундинская, просо африканское Кормовое 151, вика мохнатая яровая Нежностебельная, вика мохнатая озимая Фортуна, рапс яровой АНИИЗиС 1, АНИИЗиС 2 и АНИИСХ 4, донник белый Иней, просо посевное Барнаульское 98, Алтайское кормовое, Алтайское золотистое, Кулундинское, ячмень яровой Колчан, кострец безостый Сибирский 7, люцерна Приобская 50, бобы кормовые Сибирские, эспарцет Алтайский, сорго техническое Дуплет, тритикале озимое Алтайское 5, амарант Янтарь, горох посевной Алтайский усатый и Алтайский универсальный, подсолнечник Кулундинский, соя Надежда, нут Алтайский [6].

Биолого-хозяйственная оценка сортов и гибридов кормовых культур различных групп спелости свидетельствует о том, что чем скороспелее материал, тем ниже его кормовой потенциал и выше семенной. Это хорошо можно видеть на примере поведения сортообразцов суданской травы (табл. 4).

Так, если урожайность сухого вещества у позднеспелых сортов в среднем за пять лет составила 6,07 т/га, то у скороспелых она находилась на уровне 4,57. Это огромный резерв роста продуктивности за счет включения в технологический процесс производства кормов позднеспелых генотипов и его нельзя не использовать. Проблема семеноводства в данном случае должна решаться путем завоза позднеспелых сортов из южных регионов страны [7].

Урожайность суданской травы различных групп спелости

Группа спелости по шкале, адаптированной к местным условиям	Вегетационный период, дн.	Урожайность, т/га		
		зеленая масса	сухое вещество	семена
Скороспелые	до 90	19,7	4,57	1,96
Среднеранние	91-98	22,4	4,93	2,14
Среднеспелые	99-107	25,1	5,34	2,05
Среднепоздние	108-115	28,7	5,86	1,67
Позднеспелые	>115	31,4	6,07	0,43
НСР <sub>05</sub>			0,47	0,25

Результаты экологического испытания позднеспелых сортов и гибридов сорговых культур селекции Ставропольского НИИСХ подтвердили высокую эффективность их использования. Так, если урожайность зеленой массы раннеспелого сорта суданской травы Кулундинская составила в среднем за 2017-2018 гг. 24,1 т/га, то у позднеспелого сорта Землячка достигла 34,8, а у Спутницы – 32,7 т/га.

Аналогичным образом вели себя гибриды сахарного сорго, где лучшими были Силосное 88 и Ларец. Внедрение их на Алтае позволит увеличить производство растительного сырья на 17,0-19,5 т/га.

Делая акцент на более поздний материал, не следует игнорировать скороспелые сорта местной селекции. И те, и другие должны не исключать, а дополнять друг друга. У скороспелых сортов несколько иное назначение, и только сочетание с более позднеспелыми позволит стабилизировать урожаи по годам, улучшить качество кормов, добиться реального прогресса в отрасли.

В обозримом будущем роль сорта, как наиболее эффективного способа воздействия на урожайность и качество сельскохозяйственных культур, будет только возрастать.

К настоящему времени накоплен большой экспериментальный материал по подбору травосмесей многолетних и однолетних кормовых культур на зеленый корм, сенаж, зерносенаж, на сено [4, 8, 9]. На большинстве кормовых угодий травосмеси дают более высокие и стабильные урожаи по сравнению с чистыми посевами. Зерносенаж обеспечивает более оптимальное соотношение энергии, содержание сухого вещества, фосфора, кальция, сахаров и переваримого протеина.

Величина урожая и качество кормов обуславливаются комплексностью почвенного покрова, значительными изменениями других экологических факторов на небольшом пространстве, не-

стабильностью погодных условий по годам. Преимущество смесей трав, в сравнении с одновидовыми посевами, обуславливаются различиями в морфологических и биологических свойствах. Поскольку травосмеси состоят, как правило, из растений с разными биологическими и экологическими свойствами, неблагоприятные факторы среды не приводят к снижению продуктивности всех растений в травостое в одинаковой степени. В смешанных посевах из нескольких растений более полно используются факторы их жизни: свет, влага, питательнее вещества, солнечная энергия. При совместном посеве бобовых и злаковых трав более полно используется плодородие различных слоев почвы за счет ярусного распределения корневой системы и избирательного поглощения биологического и минерального азота, доступных и труднодоступных соединений других элементов питания.

В настоящее время получают распространение ранне- и ультраскороспелые гибриды кукурузы. Разработана так называемая зерновая технология возделывания, обеспечивающая получение початков с зерном молочно-восковой спелости и силосного сырья с содержанием сухого вещества 22-25%. В степных районах Алтайского края адаптирована технология получения зерна кукурузы полной спелости с урожайностью выше 8 т/га.

Наблюдения за посевами кукурузы в чистом виде и в смеси с другими культурами показали значительное снижение высоты ее растений по мере добавления новых компонентов, однако при включении зернобобовых культур не происходит снижение общей урожайности (рис. 1). С учетом кормовых достоинств последних целесообразность добавления вики, гороха или кормовых бобов в посевах кукурузы вполне очевидна (рис. 2). Эти культуры дополнительно обеспечивают возделываемые с ними культуры азотом и оставляют его следующим.



а



б

**Рис. 1. Посевы кукурузы:**  
**а – в чистом виде;**  
**б – поливидовые с зернобобовыми**  
**и крестоцветными культурами (12.06.2019 г.)**

Культура дайкона (сладкой редьки) может рассматриваться не только с точки зрения кормовых достоинств, но и как биологического приема регулирования плодородия почвы. Например, оставшиеся в почве после уборки смеси культур корнеплоды сорта «Миноваси» диаметром от 5 до 10 см и достигающие в глубину до 45-50 см, формируют в почве соответствующего размера скважины и дополняют их органическим веществом [10, 11]. После разложения оставшейся части корнеплода в почве за период от уборки урожая до наступления весны обеспечивается более полное поступление влаги при таянии снега и выпадающих осадков. Если вносятся минеральные удобрения, то вместе с водой они проникают на всю глубину пахотного слоя, что важно учитывать при освоении ресурсосберегающих поверхностных и нулевых технологий обработки почвы в кормовых севооборотах.

При формировании травосмесей необходимо учитывать требования культур к условиям среды (водному, воздушному, пищевому, тепловому, световому режимам, метеорологическим условиям, реакции почвенного раствора), биологическим особенностям видов (долголетие, способ возобновления и размножения, тип кущения, интенсивность роста и отрастания, сроки цветения, высота растений), хозяйственным качествам (возможный уровень продуктивности по годам жизни, питательная ценность и поедаемость), устойчивости к инфекциям болезней и вредителям, влиянию на плодородие почвы.

Видовой состав, соотношение компонентов в смесях, место их в севообороте, регулирование травостоя с учетом его сезонной и по годам изменчивости в различных почвенно-климатических условиях имеют свои особенности. По этой причине не может быть единого подхода к составлению травосмесей в пределах даже одного региона.

Среди однолетних кормовых трав имеются виды с медленным ростом в начальный период вегетации и довольно высокой теневыносливостью. Эти биологические особенности учитываются при посеве многокомпонентных смесей. Например, посев овса с викой яровой и суданской травой. При таком сочетании в первом укосе зеленая масса представлена преимущественно овсом и викой, а в последующих укосах – суданской травой.

Исследования и производственный опыт возделывания поливидовых смесей при новых технологиях закладки и хранения кормов (сенаж, зерносенаж) указывают на высокую эффективность по сравнению с традиционными технологиями выращивания одновидовых посевов. Рост выхода продукции достигает 45-50%, а затраты при прямом комбайнировании смесей, достигающих на корню средней влажности сенажной массы 65-70%, снижаются в 1,5-2,0 раза.

Корма, получаемые из поливидовых смесей, отличаются высокой сбалансированностью по белку, аминокислотам, витаминам, микроэлементам (табл. 5).

Анализ химического состава показывает, что кормовые культуры семейства капустных имеют достаточно высокое содержание протеина. Это обстоятельство дает перспективы решения проблемы белка в животноводстве.



**Рис. 2. Совместные посевы кукурузы и кормовых бобов**

**Таблица 5**

**Сравнительный химический состав редьки масличной и наиболее распространенных кормовых культур для условий недостаточного увлажнения [9]**

Культура	Сухое вещество, %	Содержание в сухом веществе, %							
		протеин	клетчатка	жир	БЭВ	зола	Ca	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Овес	18,1	13,2	33,6	4,0	36,2	8,2	0,4	0,2	1,0
Просо кормовое	20,2	11,9	31,5	2,6	39,0	8,8	0,5	0,5	1,1
Могар	20,7	11,0	36,5	1,5	35,3	9,6	0,6	0,6	1,4
Суданская трава	21,1	10,2	34,0	1,5	39,4	8,4	0,6	0,4	0,9
Кукуруза	14,9	7,9	30,4	2,3	45,6	7,8	0,6	0,5	0,7
Редька масличная в среднем	16,4	18,0	28,1	2,6	28,7	15,4	1,7	0,8	2,4
в т.ч. весеннего посева	16,5	19,4	26,4	2,9	29,7	14,5	1,5	0,7	2,3
летнего посева	16,4	16,7	29,9	2,4	27,7	16,4	2,0	0,9	2,5

Исследования, проведенные в условиях Алтайского края, показали высокую эффективность посевов из бобово-крестоцветно-злаковых смесей [7].

**Выводы**

1. Баланс органического вещества в севооборотах в значительной мере зависит и от степени их насыщения промежуточными культурами. В структуре севооборота, где 80% занимают многолетние травы, отмечается самый высокий приход органического вещества в почву. За ротацию такого севооборота количество органического вещества увеличивается в 2,25 раза по сравнению с исходным содержанием. Севооборот, полностью представленный однолетними травами, благодаря наличию в полях средообразующих культур (в

основном пелюшки, бобово-злаковых смесей в поукосном посеве) в целом за ротацию имеет положительный баланс органического вещества.

2. Для улучшения баланса элементов питания, прежде всего по азоту, необходимо насыщать севообороты бобовыми культурами. Их эффективность в качестве предшественников значительно возрастет при использовании активных штаммов клубеньковых бактерий. Введение в ризосферу зерновых культур отселектированных штаммов корневых diaзотрофов позволяет повышать азотофиксирующую активность посевов в 1,5-3,0 раза, урожайность – на 15-20%.

3. Для получения кормов, сбалансированных по белку, каротину и другим питательным веществам, рекомендуется увеличить площади под смешанные посевы зернофуражных и бобовых

культур. Это может способствовать повышению урожайности на 25-45% по сравнению с чистыми посевами зернофуражных культур. Поливидовые посева с включением бобового компонента (гороха или вики) обеспечивают улучшение качественных показателей кормов – содержание переваримого протеина повышается до 129-154 г на 1 кормовую единицу.

4. Удачные, хорошо отобраные сорта или гибриды позволяют получать дополнительные прибавки урожая в размере 15-25% без каких-либо существенных затрат.

5. Исследования и производственный опыт возделывания поливидовых смесей при новых технологиях закладки и хранения кормов (сенаж, зерносенаж) указывают на высокую их эффективность по сравнению с традиционными технологиями выращивания одновидовых посевов. Рост выхода продукции достигает 45-50%. Исследования, проведенные в условиях Алтайского края, показали высокую эффективность посевов из бово-крестоцветно-злаковых смесей.

#### Библиографический список

1. Морозов, В. И. Бобовые фитоценозы и оптимизация плодородия почвы / В. И. Морозов, А. Л. Тойгильдин. – Текст: непосредственный // Земледелие. – 2008. – № 1. – С. 16-17.

2. Дробышев, А. П. Анализ полевых севооборотов и их оптимизация для условий рискованного земледелия: рекомендации / А. П. Дробышев, В. П. Олешко, В. И. Усенко. – Барнаул: РИО Алтайского ГАУ, 2017. – 89 с. – Текст: непосредственный.

3. Дробышев, А. П. Плодосменные севообороты – основа успешного земледелия / А. П. Дробышев. – Текст: непосредственный // От биопродуктов к биоэкономике: материалы II межрегиональной научно-практической конференции. – Барнаул, 2018. – С. 57-61.

4. Бенц, В. А. Поливидовые посева в кормопроизводстве: теория и практика / В. А. Бенц; СибНИИкормов. – Новосибирск, 1996. – 228 с. – Текст: непосредственный.

5. Дробышев, А. П. Полевые сорняки и меры борьбы с ними в ресурсосберегающем земледелии на юге Западной Сибири: учебное пособие / А. П. Дробышев. – Барнаул: РИО Алтайского ГАУ, 2018. – 83 с. – Текст: непосредственный.

6. Шукис, Е. Р. Повышение эффективности селекционного процесса по кормовым культурам в Алтайском крае / Е. Р. Шукис. – Текст: непосред-

ственный // Аграрная наука – сельскому хозяйству: материалы X Международной научно-практической конференции (4-5 февраля 2015 г.). – Барнаул: РИО АГАУ, 2015. – С. 309-311.

7. Шукис, Е. Р. Кормовые культуры на Алтае: монография / Е. Р. Шукис. – Барнаул: ГНУ Алтайский НИИСХ Россельхозакадемии, 2013. – 182 с. – Текст: непосредственный.

8. Самаров, В. М. Корма высокого качества / В. М. Самаров. – Кемерово: Кузбассвузиздат, 2008. – 111 с. – Текст: непосредственный.

9. Емельянов, А. М. О технологии возделывания кормовых культур в сухой степи Забайкалья / А. М. Емельянов. – Текст: непосредственный // Современные проблемы адаптивного земледелия Сибири: материалы семинара-совещания ведущих кафедр земледелия и растениеводства сельскохозяйственных вузов Сибирского ФО. – Улан-Удэ, 2006. – С. 86-96.

10. Патент на изобретение № 2524257. Способ регулирования плодородия сезонно-мерзлотных пахотных почв / Дробышев А.П. – 2014.

11. Дробышев, А. П. Биологический способ регулирования плодородия сезонно-мерзлотных почв в ресурсосберегающем земледелии / А. П. Дробышев, А. В. Бердышев, В. А. Вишняков. – Текст: непосредственный // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2016. – № 3. – С. 22-26.

12. Дробышев, А.П. Продуктивность и место кормовых культур в севообороте на юге Западной Сибири / А. П. Дробышев, В. П. Олешко, Е. Р. Шукис [и др.]. – Текст: непосредственный // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сборник материалов: в 2 кн. / XIV Международная научно-практическая конференция (7-8 февраля 2019 г.). – Барнаул: РИО Алтайского ГАУ, 2019. – Кн. 1. – С. 177-179.

#### References

1. Morozov V.I. Bobovye fitotsenozy i optimizatsiya plodorodiya pochvy / V.I. Morozov, A.L. Toygildin // Zemledelie. – 2008. – No. 1. – S. 16-17.

2. Drobyshev A.P. Analiz polevykh sevooborotov i ikh optimizatsiya dlya usloviy riskovannogo zemledeliya: rekomendatsii / A.P. Drobyshev, V.P. Oleshko, V.I. Usenko. – Barnaul: RIO Altayskogo GAU, 2017. – 89 s.

3. Drobyshev A.P. Plodsmennyye sevooboroty – osnova uspeshnogo zemledeliya / A.P. Drobyshev // Ot bioproduktov k bioekonomike: materialy II mezhregion. nauch.-prakt. konf. – Barnaul, 2018. – S. 57-61.

4. Bents V.A. Polividovye posevy v kormoproduktivnosti: teoriya i praktika / V.A. Bents // SibNIIkormov. – Novosibirsk, 1996. – 228 s.

5. Drobyshev A.P. Polevye sornyaki i mery borby s nimi v resursoberegayushchem zemledelii na yuge Zapadnoy Sibiri / A.P. Drobyshev: uchebnoe posobie, – Barnaul: Izd-vo Altayskogo GAU, 2018. – 83 s.

6. Shukis E.R. Povyshenie effektivnosti selektsionnogo protsessa po kormovym kulturam v Altayskom krae / E.R. Shukis // Agrarnaya nauka – selskomu khozyaystvu: sbornik statey: v 3 kn. / X Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya (4-5 fevralya 2015 g.). – Barnaul: RIO AGAU, 2015. – Kn. 2. – S. 309-311.

7. Shukis E.R. Kormovye kultury na Altae: monografiya / E.R. Shukis. – Barnaul: GNU Altayskiy NIISKh Rosselkhozakademii, 2013. – 182 s.

8. Samarov V.M. Korma vysokogo kachestva / V.M. Samarov. – Kemerovo: Kuzbassvuzizdat, 2008. – 111 s.

9. Emelyanov A.M. O tekhnologii vzdelyvaniya kormovykh kultur v sukhoy stepi Zabaykalya / A.M. Emelyanov // Sovremennye problemy adaptivnogo zemledeliya Sibiri: materialy seminarov

soveshchaniya zaveduyushchikh kafedrami zemledeliya i rasteniyevodstva s.-kh. vuzov Sibirskogo FO. – Ulan-Ude, 2006. – S. 86-96.

10. Drobyshev A.P. Sposob regulirovaniya plodorodiya sezonno-merzlotnykh pakhotnykh pochv / A.P. Drobyshev // Patent na izobretenie No. 2524257. – 2014 g.

11. Drobyshev A.P. Biologicheskiy sposob regulirovaniya plodorodiya sezonno-merzlotnykh pochv v resursoberegayushchem zemledelii / A.P. Drobyshev, A.V. Berdyshev, V.A. Vishnyakov // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2016. – No. 3. – S. 22-26.

12. Drobyshev A.P. Produktivnost i mesto kormovykh kultur v sevooborote na yuge Zapadnoy Sibiri / A.P. Drobyshev, V.P. Oleshko, E.R. Shukis, M.I. Maltsev, V.I. Usenko // Agrarnaya nauka – selskomu khozyaystvu: sbornik materialov: v 2 kn. / XIV Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya (7-8 fevralya 2019 g.). – Barnaul: RIO Altayskogo GAU, 2019. – Kn. 1. – S. 177-179.

*Работа выполнена по заказу Минсельхоза России от 25.02.2019 г.*



УДК 634.74:631.527

**Е.В. Шишкина, С.В. Жаркова**  
Ye.V. Shishkina, S.V. Zharkova

## СОРТА МНОГОЛЕТНИХ ВИДОВ ЛУКОВЫХ КУЛЬТУР, АДАПТИРОВАННЫЕ К УСЛОВИЯМ ЮГА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

### PERENNIAL ONION VARIETIES ADAPTED TO THE CONDITIONS OF THE SOUTH OF WEST SIBERIA

**Ключевые слова:** многолетний лук, лук батун, лук алтайский, зелёные листья, урожайность, образец, сорт, вегетационный период, стрелкование, отрастание.

Представлены результаты селекционной работы в условиях Сибири на культурах многолетних видов лука. Лук – одна из наиболее востребованных и возделываемых овощных культур в мире, в России в том числе. Многолетние виды луков занимают значительное место в семействе луковых культур. Группа многолетних луков одна из широко распространённых и многочисленных по своему составу многолетников. На территории Сибири обнаружено около 50 видов таких культур, из них 28 встречаются в условиях Алтайского края. В настоящее время многолетние луковые культуры востребованы у населения, их используют в пищевых, лекарственных и

декоративных целях. Введение в культуру дикорастущих луков, создание на их основе сортов позволит сохранить генофонд многолетних культур в природе и использовать интродуцированные из природной среды образцы для создания новых сортов, адаптированных к условиям выращивания в культуре. Учёными Западно-Сибирской овощной опытной станции – филиала ФНЦО было изучено 45 образцов многолетних луков, интродуцированных в условия Алтайского края. В результате многократных клоновых отборов были выделены образцы, которые стабильно формировали хозяйственно-ценные признаки с высоким уровнем показателей. В 2016 г. образец № 44 из коллекции лука батун был передан в ГСИ на испытание, а в 2017 г. был районирован как сорт Премьера. В 2017 г. образец № 61/98 из коллекции лука алтайского был передан в ГСИ, успешно прошёл испытание и районирован как сорт Виктор.