

## СОВМЕСТНЫЕ ПОСЕВЫ КУКУРУЗЫ И СОИ В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Н.И. Кашеваров, доктор сельскохозяйственных наук,  
академик РАН

А.А. Полищук, кандидат сельскохозяйственных наук

А.Н. Лебедев, кандидат сельскохозяйственных наук

В.И. Понамарева, научный сотрудник

М.В. Хазов, научный сотрудник

**Ключевые слова:** гибриды кукурузы, сорта сои, совместный посев, высота растений, урожайность зеленой массы

Сибирский научно-исследовательский институт кормов СФНЦА РАН, р.п. Краснообск,  
Новосибирской обл., Россия  
E-mail: feed@sfsca.ru

**Реферат.** *Представлены результаты исследований по возделыванию кукурузы в совместных посевах с соей в условиях лесостепной зоны Западной Сибири в 2003–2005 гг. Изучены высота растений и динамика урожайности зеленой массы кукурузы и сои. В результате учета высоты растений гибрид кукурузы Обский 150 СВ к уборке в одновидовых посевах был на 25–30 см, а гибрид кукурузы Краснодарский 382 МВ на 35–47 см выше, чем в совместных, что указывает на негативное воздействие сои на кукурузу. Гибрид кукурузы Краснодарский 382 МВ по высоте растений сильнее реагировал на угнетающее влияние сои, чем гибрид Обский 150 СВ, что особенно заметно при его возделывании в совместных посевах со скороспелым сортом сои СибНИИК-315. На ранних этапах развития высота растений сои в одновидовых и в разных вариантах совместных посевов практически не различалась, однако начиная с фазы плодообразования отмечается снижение прироста высоты растений сои в рядке с кукурузой и ее увеличение в черезрядном посеве. К уборке разница между высотой растений сои сорта Октябрь 70 в рядке и черезрядном посеве составила в среднем 11–24 см. При этом растения сои сорта Октябрь 70 в рядке с кукурузой были ниже, а в черезрядном посеве – выше, чем в одновидовом посеве, доказывая не столько принцип конкурентности, сколько действие высокого диапазона ярусности, которое вынуждает бобовый компонент тянуться к свету. В смеси с позднеспелым гибридом кукурузы Краснодарский 382 МВ раннеспелый сорт сои способствовал большему снижению урожайности зеленой массы кукурузы, чем позднеспелый сорт сои Октябрь 70. Уборка урожая, проведенная 2–6 сентября, показала, что совместные посевы кукурузы, независимо от скороспелости, обеспечили урожайность зеленой массы 23,7–40,1 т/га, что ниже на 49 и 14 %, чем в одновидовых посевах раннеспелого гибрида кукурузы Обский 150 СВ и в 2–3 раза – среднеспелого гибрида Краснодарский 382 МВ. Характер межвидовых взаимоотношений свидетельствует о большем негативном влиянии сои раннеспелого сорта СибНИИК-315 на продуктивность кукурузы и особенно среднеспелого гибрида Краснодарский 382 МВ, где различия с одновидовым посевом показали самую значительную величину – 51 %.*

## JOINT CROPS OF MAISE AND SOYBEAN IN THE FOREST-STEPPE CONDITIONS OF WESTERN SIBERIA

**N.I. Kashevarov**, Doctor of Agricultural Sciences, RAS Academician

**A.A. Polishchuk**, PhD in Agricultural Sciences

**A.N. Lebedev**, PhD in Agricultural Sciences

**V.I. Ponamareva**, Researcher

**M.V. Khazov**, Researcher

**Siberian Fodder Research Institute, Siberian Federal Research Center for Agrobiotechnology of the Russian Academy of Sciences, Krasnobsk district, Novosibirsk region, Russia**

**Keywords:** maise hybrids, soybean varieties, intercropping, plant height, green matter yield

**Abstract.** *The paper presents the results of studies on the cultivation of maise in joint crops with soybean in the forest-steppe zone of Western Siberia in 2003-2005. The authors studied plant height and dynamics of green mass yield of maise and soybean. As a result of recording plant height, the authors observed that corn hybrid Ob 150 CB by 25-30 cm and corn hybrid Krasnodar 382 MB by 35-47 cm were higher in single-seeded crops by harvest than in joint crops, indicating the negative impact of soybeans on corn. The maise hybrid Krasnodarskiy 382 MB reacted more strongly to the depressing effect of soybean than the hybrid Obskiy 150 SV in terms of plant height. This comparison was especially noticeable when it was cultivated in joint crops with the early-ripening soybean variety SibNIIK-315. In the early stages of development, the height of soybean plants in single-species and different variants of common crops did not practically differ. However, starting from the phase of fruit formation, the authors observed a decrease in the height of soybean plants in the row with maise and its increase in the intercropping. By harvesting, the difference between the height of soybean plants of the variety October 70 in the row and across the row was on average 11-24 cm. At the same time, the soybean plants of the variety October 70 were lower in the row with maise and higher in the row spacing than in the single-seeded crop. The height of the plants proves not only the principle of competitiveness but also the effect of the high range of tiering, which forces the legume component to reach for the light. In a mixture with the late-ripening maise hybrid Krasnodarskiy 382 MB, the early-ripening soybean variety contributed to a more significant decrease in the green mass yield of maise than the late-ripening soybean variety October 70. Harvesting, conducted on 2-6 September, showed that joint crops of maise, regardless of early maturity, provided a green matter yield of 23.7-40.1 t/ha. This yield was 49% and 14% lower than in the single-species crops of early maturing hybrid maise Ob 150 CB and 2-3 times lower than the mid-season hybrid Krasnodar 382 MV. The nature of the interspecific relationships indicates a more significant negative impact of early maturing soybean variety SibNIIK-315 on the productivity of maise and especially the medium-maturing hybrid Krasnodarskiy 382 MV, where the differences with the single-species sowing showed the most significant value – 51 %.*

При совместном возделывании растения оказывают друг на друга определенное биологическое влияние, которое в зависимости от культуры, способа размещения и погодных условий отражается на величине урожая. Воздействие экологических факторов на характер взаимоотношений растений в посеве приводит к тому, что совместное возделывание одних и тех же культур может быть как целе-

сообразным, так и неэффективным. В основе взаимодействий между растениями лежит конкуренция за свет, влагу и питательные вещества. Реальность химического взаимодействия растений общепризнана. Действие корневых выделений подчиняется основному закону действия физиологически активных веществ, согласно которому низкие концентрации вызывают стимулирующий эффект, с повышени-

ем концентрации он снижается и постепенно превращается в угнетающий, усиливающийся по мере повышения концентрации. Применяя различные агротехнические приемы, можно свести к минимуму отрицательное влияние тех сложных взаимоотношений, которые возникают при недостатке основных факторов жизни. Поэтому первичная практическая задача – разработать для каждой зоны соответствующие агроприемы, при которых смешанные посевы давали бы в хозяйстве ежегодно высокий урожай силосной массы, содержащей большое количество белков [1–6].

При возделывании биологически разнотипных культур в совместных посевах большое значение имеет правильный подбор сортов. От подбора сортов злакового и бобового компонента зависят урожай зеленой и сухой массы, качество корма и время уборки. Если при выращивании на силос с кукурузой используют скороспелые сорта бобовых растений, у которых начало пожелтения бобов наступает значительно раньше, чем фаза молочно-восковой спелости зерна кукурузы, то это снижает урожай общей силосной массы и сбор питательных веществ с единицы площади. Если же бобовая культура более позднеспелая, то ее растения не успеют сформировать высокий урожай кормовой массы [7–10].

Необходимо, чтобы у используемых сортов культур удачно сочетались темпы роста, т. е. чтобы одна из них не угнетала сильно другую. Например, рекомендуется подбирать сорта кукурузы и сои, близкие по продолжительности вегетационного периода. Важно достигнуть совмещения периода наступления хозяйственной кормовой спелости кукурузы (молочно-восковая спелость зерна) и сои (налив зерна). Кроме того, необходимо подбирать сорта, которые дают наивысший урожай в определенных почвенных и климатических условиях.

Цель работы заключалась в выявлении научно обоснованных закономерностей межвидовых взаимоотношений кукурузы и сои, высеваемых в различных сочетаниях, для получения сбалансированного по белку корма.

## ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводились на полях Центральной экспериментальной базы СибНИИ кормов в 2003–2005 гг.

Почва опытного участка – чернозем выщелоченный среднемощный среднесуглинистый. По данным СибНИИ кормов, содержание гумуса в слое почвы 0–40 см – 5,20–5,72 %, обеспеченность подвижными формами фосфора (по Чирикову) – средняя (51–62 мг/кг почвы), калия – высокая (100–145 мг/кг почвы), содержание общего азота – высокое (0,39–0,42 %), реакция почвенного раствора – слабощелочная (7,2–7,4).

Объектами исследований были раннеспелый гибрид кукурузы Обский 150 СВ [11], среднеспелый гибрид кукурузы Краснодарский 382 МВ, скороспелый сорт сои СибНИИК-315 [11] и среднеранний сорт сои Октябрь 70.

Предшественник – однолетние травы. Опыт размещался по осенней вспашке (23–25 см). Весной проводилось закрытие влаги зубowymi боровами (БЗТ-1,0), выравнивание почвы планировщиком (ПН-8), предпосевная культивация (КПС-4,0) на глубину заделки семян, прикатывание катками (ЗКК-6А) до и после посева. Кукурузу и сою высевали 21–29 мая ширококормно (70 см) на глубину 5–6 см

Минеральные удобрения ( $N_{60}P_{60}K_{40}$ ) вносили вручную вразброс под предпосевную культивацию. Уход за посевами осуществлялся согласно схеме опыта.

Опыт включал 8 вариантов: одновидовой посев гибридов кукурузы Обский 150 СВ, Краснодарский 382 МВ, сои сортов СибНИИК-315 и Октябрь 70, совместные посевы гибридов кукурузы Обский 150 СВ, Краснодарский 382 МВ и сои СибНИИК-315, Октябрь 70.

Повторность в опыте четырехкратная. Способ размещения делянок – систематический в два яруса. Посевная площадь делянок – 84 м<sup>2</sup>, учетная – 56–84 м<sup>2</sup>.

Учеты и наблюдения проводили согласно общепринятым методикам: учет динамики линейного роста, накопления зеленой биомас-

сы – по методике ВИК [12], фенологические наблюдения – по методике Госкомиссии по сортоиспытанию [13]. Дисперсионный анализ урожайных данных осуществляли по методике Б.А. Доспехова [14] с помощью пакета программ СНЕДЕКОР на ПК [15].

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Объективную картину о характере взаимоотношений компонентов в посеве может дать сравнение параметров изменения высоты рас-

тений в одновидовых и совместных посевах (табл.1).

Как показал анализ динамики высоты растений, гибрид кукурузы Обский 150 СВ к уборке в одновидовых посевах был на 25–30 см, а гибрид кукурузы Краснодарский 382 МВ на 35–47 см выше, чем в совместных, что указывает на негативное воздействие сои на кукурузу. Гибрид кукурузы Краснодарский 382 МВ по высоте растений сильнее реагировал на угнетающее влияние сои, чем Обский 150 СВ, что особенно заметно при его возделывании в совместных посевах со скороспелым сортом сои СибНИИК-315.

Таблица 1

Динамика линейного роста и густота стояния растений в совместных посевах кукурузы с соей (2003–2005 гг.)

Dynamics of linear growth and density of plants in joint crops of maize and soybean (2003–2005)

Вариант	Густота стояния, тыс. растений на 1 га	Высота растений, см			
		11–13.07	5–7.08	17–18.08	5–6.09
Кукуруза Обский 150 СВ	86	170	241	253	256
Кукуруза Краснодарский 382 МВ	127	151	241	261	267
Соя СибНИИК-315	367	81	87	93	93
Соя Октябрь 70	383	79	143	150	152
Обский 150 СВ	42	155	226	226	228
СибНИИК-315					
в рядке	241	86	88	91	95
через ряд	179	86	89	98	102
Обский 150 СВ	42	157	229	231	233
Октябрь 70					
в рядке	217	86	135	139	147
через ряд	197	87	145	147	158
Краснодарский 382 МВ	56	139	206	220	220
СибНИИК-315					
в рядке	245	81	86	88	88
через ряд	187	82	90	99	100
Краснодарский 382 МВ	58	183	221	232	233
Октябрь 70					
в рядке	214	83	137	137	137
через ряд	192	84	144	150	161

На ранних этапах развития высота растений сои в одновидовых и в разных вариантах совместных посевов практически не различалась, однако начиная с фазы плодообразования отмечается снижение прироста высоты растений сои в рядке с кукурузой и ее увеличение

в черезрядном посеве. К уборке разница между высотой растений сои сорта Октябрь 70 в рядке и черезрядном посеве составила в среднем за 2003–2005 гг. 11–24 см. При этом растения сои сорта Октябрь 70 в рядке с кукурузой были ниже, а в черезрядном посеве – выше, чем



в одновидовом посеве, доказывая не столько принцип конкурентности, сколько действие высокого диапазона ярусности, которое нуждается бобовый компонент тянуться к свету.

В силу своих биологических особенностей позднеспелые формы были гораздо выше раннеспелых. Сочетание этих форм в различных вариантах в исследуемые годы показало, что позднеспелые гибриды кукурузы в силу растянутости вегетационного периода больше реагируют на негативное влияние со стороны сои, особенно раннеспелых сортов, видимо, вследствие корневых выделений либо фактора ярусности, способствующего большому затенению сои именно в рядке с кукурузой, где позднеспелый сорт сои Октябрь 70 реагировал на высоту более активно.

Таким образом, можно сделать вывод о присутствии конкуренции при межвидовых взаимоотношениях кукурузы и сои по высоте растений в условиях 2003–2005 гг., влияющей негативно со стороны сои, особенно на среднеспелый гибрид Краснодарский 382 МВ, по компенсационному типу взаимодействия, при котором снижение высоты одного генотипа компенсируется незначительным увеличением высоты другого.

Важным показателем эффективности, особенно при использовании вегетативной массы на кормовые цели, является интенсивность формирования биологической массы. Значительные различия по урожайности зеленой массы между совместным посевом кукурузы с соей и одновидовым посевом в пользу последнего отмечаются в фазу выметывания и цветения метелки у кукурузы – до 26,5 % у гибрида Обский 150 СВ и до 45% у гибрида Краснодарский 382 МВ в смеси с раннеспелым сортом сои СибНИИК-315, и несколько меньшими различиями – 26 и 28,2% соответственно в смеси со среднеранней соей Октябрь 70. Но уже к фазе формирования початков у кукурузы различия по зеленой массе снижаются до 4,4–16,3 % в смеси с раннеспелой соей СибНИИК-315 и 2,9–4,7 % со среднеранней соей Октябрь 70, которые находились в фазе образования бобиков у сои. К данному моменту (кукуруза находилась в фазе фор-

мирования початков и зерна в початках) фаза интенсивного роста вегетативной массы завершается и наступает период интенсивного роста генеративных органов и накопления сухого вещества. В это время урожайность зеленой массы смешанных посевов уже на уровне или выше на 3,4–8,4 % одновидовых посевов кукурузы и в дальнейшем эти различия увеличиваются. Налицо явное негативное влияние сои при межвидовых взаимоотношениях на кукурузу особенно в фазу цветения и образования бобиков, в дальнейшем нивелирующееся. Немаловажным фактором влияния, является, видимо, микроклимат совместных посевов, который формируется исходя из погодных условий исследуемых лет.

Иначе происходило формирование биомассы у сои: в течение всего вегетационного периода ее урожайность была выше в одновидовых посевах, чем в совместных с кукурузой. При сравнительно одинаковой густоте стояния в рядке и в черезрядном посеве урожай ее в рядке был ниже, что предполагает более тесное взаимодействие с кукурузой, которая также негативно влияла на процессы формирования биомассы сои.

Обский 150 СВ в смеси с раннеспелой соей СибНИИК-315 в течение последующих лет имел урожайность зеленой массы ниже, чем в смеси со среднеранним сортом сои Октябрь 70, в среднем на 10 % (табл. 2).

В смеси с позднеспелым гибридом кукурузы Краснодарский 382 МВ раннеспелый сорт сои способствовал большему снижению урожайности зеленой массы кукурузы, чем позднеспелый сорт Октябрь 70.

Обратного взаимодействия, т. е. какого-либо негативного влияния кукурузы на сою, не наблюдалось. Раннеспелая соя СибНИИК-315 и среднеранняя Октябрь 70 при возделывании с различными по скороспелости гибридами кукурузы по урожайности зеленой массы находились практически на одном уровне. Аналогичные закономерности, изложенные выше, прослеживаются при анализе урожайности сухой массы.

Таблица 2

Динамика урожайности зеленой массы совместных посевов кукурузы с соей (2003–2005 гг.), т/га  
Dynamics of the green mass yield of joint crops of maize with soybean (2003–2005), t/ha

Вариант	Дата учета						
	11–13.07	5–7.08		16–18.08		2–6.09	
	всего	всего	в т.ч. початков	всего	в т.ч. початков	всего	в т.ч. початков
Кукуруза Обский 150 СВ	27,1	47,1	14,5	49,5	17,6	46,5	18,7
Кукуруза Краснодарский 382 МВ	27,3	50,5	0,9	57,3	12,6	72,3	27,3
Соя СибНИИК-315	10,3	19,7	-	20,4	-	8,0	-
Соя Октябрь 70	10,5	23,0	-	21,2	-	26,1	-
Обский 150 СВ	11,1	22,7	7,9	22,8	9,3	23,7	10,2
СибНИИК-315							
в рядок	4,7	6,6	-	5,1	-	2,5	-
через ряд	4,6	7,0	-	6,9	-	2,7	-
всего сои	9,3	13,6	-	12,0	-	5,2	-
Обский 150 СВ	10,6	22,8	7,9	24,7	10,3	24,3	10,6
Октябрь 70							
в рядок	4,5	6,8	-	6,8	-	6,9	-
через ряд	5,1	7,5	-	7,6	-	7,3	-
всего сои	9,6	14,3	-	14,4	-	14,2	-
Краснодарский 382 МВ	7,9	21,3	0,1	29,1	7,0	35,1	13,5
СибНИИК-315							
в рядок	4,8	6,3	-	5,5	-	2,2	-
через ряд	4,8	8,4	-	7,1	-	3,7	-
всего сои	9,6	14,7	-	12,6	-	5,9	-
Краснодарский 382 МВ	10,2	23,5	0	31,3	81	40,1	14,8
Октябрь 70							
в рядок	4,1	7,3	-	7,0	-	6,1	-
через ряд	5,1	8,6	-	8,4	-	8,7	-
всего сои	9,2	15,9	-	15,4	-	14,8	-
НСР <sub>0,95</sub> А (способ посева)						11,26	

Уборка урожая, проведенная 2–6 сентября, показала, что совместные посевы кукурузы, независимо от скороспелости, обеспечили урожайность зеленой массы 23,7–40,1 т/га, что ниже на 49 и 14 %, чем в одновидовых посевах раннеспелого гибрида кукурузы Обский 150 СВ и в 2–3 раза – среднеспелого гибрида Краснодарский 382 МВ.

Характер межвидовых взаимоотношений свидетельствует о большем негативном влиянии сои раннеспелого сорта СибНИИК-315 на продуктивность кукурузы и особенно среднеспелого гибрида Краснодарский 302 ТВ, где различия с одновидовым посевом показали самую значительную величину – 51 %.

## ВЫВОДЫ

1. Кукуруза, не терпящая конкуренции, в одновидовом посеве по всем показателям развивается гораздо лучше. В ценозе отмечается негативное влияние со стороны сои на высоту растений кукурузы, особенно скороспелого сорта СибНИИК-315 на среднеспелый гибрид Краснодарский 382 МВ по компенсационному типу взаимодействия, при котором снижение высоты одного генотипа (кукурузы) компенсируется хотя и незначительным, но увеличением высоты другого (сои).

2. Характер межвидовых взаимоотношений ужесточается в силу ограниченности временного периода произрастания при возделывании скороспелого сорта сои СибНИИК-315

совместно с кукурузой независимо от группы спелости, что ведет к снижению продуктивности посевов.

3. Растения обоих сортов сои в малой степени испытывали негативное влияние со

стороны кукурузы, особенно раннеспелого гибрида Обский 150 СВ.

4. Наибольшее негативное влияние соя, независимо от скороспелости, испытывала при посеве в один рядок с кукурузой, нежели в чередном посеве.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бенц В.А. Поливидовые посевы в кормопроизводстве; Теория и практика. – Новосибирск, 1996. – 228 с.
2. Возделывание сои в Западной Сибири: рекомендации / РАСХН. Сиб. отд-ние. СибНИИ кормов. – Новосибирск, 1999. – 73 с.
3. Ведение кормопроизводства в Сибири: практ. пособие / Н.И. Кашеваров, В.П. Данилов, А.А. Полищук [и др.]. – Новосибирск, 2013. – 80 с.
4. Кашеваров Н.И., Сапрыкин В.С. Поливидовые посевы кормовых культур как фактор повышения их продуктивности и сбалансированности кормов. – Новосибирск, 2012. – 76 с.
5. Кашеваров Н.И. Возделывание силосных культур в Западной Сибири. – Новосибирск, 1993. – 269 с.
6. Кукуруза в Сибири / Н.И. Кашеваров, В.С. Ильин, Н.Н. Кашеварова, И.В. Ильин. – Новосибирск, 2004. – 400 с.
7. Соя в Западной Сибири / Н.И. Кашеваров, В.А. Солошенко, Н.И. Васякин, А.А. Лях; РАСХН. Сиб. отд-ние. СибНИИ кормов. – Новосибирск: Юпитер, 2004. – 256 с.
8. Малых И.П. Подбор сортов и гибридов кукурузы в смешанных посевах с сорго и соей // Возделывание однолетних и многолетних кормовых культур в Западной Сибири: сб. науч. тр. – Омск, 1986. – С. 12–15.
9. Шубина Л.Н. Агротехника смешанных посевов кукурузы и сои в Новосибирской области // Науч. техн. бюл. / ВАСХНИЛ. Сиб. отд-ние. Новосибирск, 1984. – Вып. 35: Актуальные вопросы теории и практики кормопроизводства. – С. 3–4.
10. Шубина Л.Н. Особенности роста и развития кукурузы и сои в смешанном посеве // Науч. техн. бюл. / ВАСХНИЛ. Сиб. отд-ние. СибНИИК. – 1984. – Вып. 17: Интенсификация полевого кормопроизводства. – С. 43–47.
11. Сорты сельскохозяйственных культур селекции СФНЦА РАН и НГАУ: проспект / РАН. Сиб. отд-ние. СФНЦА РАН: НГАУ. Новосибирск, 2019. – 112 с.
12. Методика полевых опытов с кормовыми культурами / ВИК. – М.: Колос, 1971. – 158 с.
13. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М.: Колос, 1971. – Вып. 1. – 248 с.
14. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
15. Сорокин О.Д. Прикладная статистика на компьютере. – 2-е изд. – Краснообск: ГУП РПО СО РАСХН, 2009. – 222 с.

## REFERENCES

1. Bents V.A., *Polividoverye posevy v kormoproizvodstve; Teoriya i praktika* (Multispecies crops in fodder production; Theory and practice), Novosibirsk, 1996, 228 p.
2. *Vozdelyvanie soi v Zapadnoi Sibiri: rekomendatsii* (Cultivation of soybeans in Western Siberia: recommendations), Novosibirsk: RASKhN. Sib. otd-nie. SibNII kormov, 1999, 73 p.
3. Kashevarov. N.I., Danilov V.P., Polishchuk A.A., *Vedenie kormoproizvodstva v Sibiri: prakticheskoye posobie* (Conducting feed production in Siberia: a practical guide), Novosibirsk, 2013, 80 p.

4. Kashevarov N.I., Saprykin V.S., *Polividyovye posevy kormovykh kul'tur kak faktor povysheniya ikh produktivnosti i sbalansirovannosti kormov* (Poly-species crops of forage crops as a factor in increasing their productivity and balance of forages), Novosibirsk, 2012, 76 p.
5. Kashevarov N.I., *Vozdelyvanie silosnykh kul'tur v Zapadnoi Sibiri* (Cultivation of silage crops in Western Siberia), Novosibirsk, 1993, 269 p.
6. Kashevarov N.I., Il'in V.S., Kashevarova N.N., Il'in I.V., *Kukuruza v Sibiri* (Corn in Siberia), Novosibirsk, 2004, 400 p.
7. Kashevarov N.I., Soloshenko V.A., Vasyakin N.I., Lyakh A.A., *Soya v Zapadnoi Sibiri* (Soybeans in Western Siberia), Novosibirsk: Yupiter, 2004, 256 p.
8. Malykh I.P., *Vozdelyvanie odnoletnikh i mnogoletnikh kormovykh kul'tur v Zapadnoi Sibiri* (Cultivation of annual and perennial forage crops in Western Siberia), Collection of scientific papers, Omsk, 1986, pp. 12–15 (In Russ.)
9. Shubina L.N., *Aktual'nye voprosy teorii i praktiki kormoproizvodstva* (Topical issues of theory and practice of feed production), Scientific and technical bulletin, VASKhNIL. Sib. otd-nie. SibNIIK, 1984, Issue 35, pp. 3–4 (In Russ.)
10. Shubina L.N., *Intensifikatsiya polevogo kormoproizvodstva* (Intensification of field forage production), Scientific and technical bulletin, VASKhNIL. Sib. otd-nie. SibNIIK, 1984, Issue 17, pp. 43–47 (In Russ.)
11. *Sorta sel'skokhozyaistvennykh kul'tur seleksii SFNTsA RAN i NGAU: Prospekt* (Cultivars of agricultural crops selected by SFNTSA RAS and NSAU: Prospect), Novosibirsk, 2019, 112 p.
12. *Metodika polevykh opytov s kormovymi kul'turami* (Methodology of field experiments with forage crops), Moscow: Kolos, 1971, 158 p.
13. *Metodika Gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skokhozyaistvennykh kul'tur* (Methodology of the State variety testing of agricultural crops), Moscow: Kolos, 1971, Issue 1, 248 p.
14. Dospekhov B.A., *Metodika polevogo opyta* (Field experiment technique), Moscow: Agropromizdat, 1985, 351 p.
15. Sorokin O.D., *Prikladnaya statistika na komp'yutere. 2-e izdaniye* (Applied statistics on the computer. 2nd edition), Krasnoobsk: GUP RPO SO RASKhN, 2009, 222 p.