

М. М. ЦЫБА

**ОБ УСКОРЕННОМ ЗАЛУЖЕНИИ ОСУШЕННЫХ БОЛОТ  
ПЕРЕХОДНОГО ТИПА ПРИ ИХ ОСВОЕНИИ В КАССР**

В Карельской АССР болота после их осушения представляют весьма ценные площади для сельскохозяйственного использования под кормовые, а в специализированных совхозах по производству овощей и под овощные культуры. Академик В. Н. Сукачев (1923) по этому вопросу писал: «На севере, где животноводству предстоит и впредь играть особенно важную роль, уже теперь чувствуется недостаток в кормовой площади, который в дальнейшем еще более будет усиливаться. Болота же сравнительно легко могут быть обращены в прекрасные сенокосы и пастбища».

Это положение полностью подтверждается данными земельного баланса КАССР, в котором при общей площади территории республики 16 700 000 га, площадь земельных угодий составляет лишь 276 245 га, а площадь пашни около 100 000 га. Общая площадь болот в КАССР составляет около 3,5 млн. га, в том числе исследованных 2,4 млн. га (Бухман, Лепин и др., 1956). Следовательно, для развития животноводства и полного обеспечения его грубыми и сочными кормами, наряду с повышением культуры земледелия и ростом урожайности на имеющейся площади земель, необходимо провести расширение земельных угодий в первую очередь за счет осушения и освоения болот. Сельскохозяйственное использование осушенных болот будет способствовать повышению плодородия и увеличению урожайности на минеральных землях. Дополнительное количество кормов, получаемых с площади осваиваемых болот, даст возможность увеличить поголовье скота и количество навоза, который будет использован для удобрения минеральных земель; осваиваемые площади болот не потребуют навоза; на них весьма эффективно применение извести и минеральных удобрений. Таким образом, осушение и сельскохозяйственное использование болот должно занять в КАССР важное место в системе мероприятий по созданию прочной кормовой базы для животноводства. Это вполне согласуется с указаниями В. И. Ленина об утилизации новых земель: «Каждый шаг вперед в земледельческой технике и каждый шаг в развитии действительной свободы населения создаст не только возможность добавочных вложений труда и капитала в старые земли, но и возможность утилизации «необъятных» количеств рядом лежащих новых земель»<sup>1</sup>. Этими «необъятными» новыми землями в КАССР в первую очередь являются болота и заболоченные земли.

<sup>1</sup> В. И. Ленин. Сочинения, т. 13, стр. 229.

Литературные данные и сельскохозяйственная практика по освоению болот в нашей стране показывают, что осушенные торфяно-болотные почвы вполне пригодны для посева на них многолетних трав и, в частности, тимофеевки.

Еще в 1795 г. земледелец Фрибе (Труды ВЭО, 1795) рекомендовал высевать на осушенных болотах луговую тимофеевку (аржанец). Он уже в то время указывал, что на болотах тимофеевка поспевает лучше, болото, засеянное такой травой, года через два становится столь твердым, что на нем можно ездить на телегах. Г. Энгельман (1810), Д. Вилер (Труды ВЭО, 1835), П. Введенский (1858) рекомендовали посевы многолетних трав (клевера и тимофеевки) на осушенных болотах производить под покров яровых зерновых культур. Они указывали, что многолетние травы в первый год лучше произрастают под защитой стеблей покровной культуры.

Опыт освоения болот в Карелии также имеет вековую давность. Так, крестьянин г. Олонца Иваном Кондратьевым (1835) был подробно описан метод огневой культуры болот в Олонецком уезде. Излагая в порядке советов правила осушения и сельскохозяйственного использования болот, Кондратьев, в частности, указывает, что урожай хлеба на болоте бывает вдвое выше по сравнению с полевыми землями.

Подробное описание метода огневой культуры на осушенных болотах в Олонецкой губернии приводят также К. Ф. Бергштрессер (1835, 1838), А. В. Советов (1867) и П. В. Спесивцев (1915).

Таким образом, уже в 30-х годах XIX в. крестьяне Олонецкой губернии имели некоторый опыт осушения и освоения болот и практически показали пользу мелиорации. По данным того времени, расходы на освоение возмещались уже в первый год для безлесных болот и на второй год для болот, покрытых лесом.

Многочисленные опыты и практика освоения болот показывают, что при залужении осушенного болота наиболее перспективными культурами для посева на нем являются многолетние травы и, в частности, тимофеевка.

Важное значение культуре тимофеевки на Севере придавал проф. Л. А. Чугунов (1940). Он указывает, что в суровых почвенно-климатических условиях Севера тимофеевка зарекомендовала себя как отличный злак, обладающий совокупностью ценных биологических и хозяйственных свойств. К ценным свойствам тимофеевки относятся: хорошее кормовое достоинство и поедаемость животными, долговечность, высокая урожайность, высокий коэффициент размножения и относительно нетрудное в условиях Севера семеноводство ее. Даже за Полярным кругом, в Хибинах, тимофеевка дает высокие урожаи сена. По данным Полярной опытной станции, в 1925 г. при продолжительности безморозного периода в воздухе 76 дней, а на поверхности почвы 51 день урожайность сена тимофеевки третьего года пользования составила 44 ц с 1 га (Чугунов, 1940). Поэтому в совхозе «Индустрия» Мурманской области на осушенных торфяно-болотных почвах при их залужении тимофеевка является основной многолетней травой.

Долговечность тимофеевки луговой зависит от влажности почвы и условий питания. На более влажных, особенно на осушенных торфяно-болотных почвах, на которых размещаются кормовые севообороты, тимофеевка сохраняется шесть-восемь и более лет. По данным Полярной опытной станции (Эйхфельд, 1933), на низинном болоте тимофеевка на шестом году жизни при ежегодном внесении минеральных удобрений в подкормках полностью сохранялась в травостое и не понижала урожайности. З. Г. Толчинский (1939) приводит данные по урожайности



сена тимopheевки на осушенном переходном болоте Лоухского болотного опытного пункта за одиннадцать лет (1928—1938), где средний урожай сена за этот период составил 64 ц с 1 га с колебаниями в отдельные годы от 87,6 (1928 г.) до 40,9 ц с 1 га (1933 г.). С. Г. Скоропанов и другие (1957) на основании экспериментальных данных показали, что положительное влияние на плодородие торфяных почв тимopheевка оказывает в первые два-три года. При длительном пребывании на одном поле севооборота (более четырех-пяти лет) она оказывает отрицательное влияние на плодородие почвы: образуется мощная дернина, уменьшается аэрация и деятельность микроорганизмов, и в результате снижается урожайность самой тимopheевки и последующих культур севооборота.

В литературе имеются сведения (Оношко, 1934) о том, что на долговечность тимopheевки влияет также характер использования ее травостоя. Срок пребывания тимopheевки на одном поле севооборота должен определяться конкретными условиями данного хозяйства.

По вопросам способов и сроков посева многолетних трав на осушенных болотах в связи с их залужением было проведено немало специальных опытов в различных зонах страны. Однако данные этих опытов и рекомендации в отношении способов посева многолетних трав весьма различны.

Так, например, Б. Д. Оношко (1934) в своей монографии «Культура болот», обобщая большой материал по этому вопросу, рекомендовал ранние посевы многолетних трав весной без покровных растений, а в отношении тимopheевки отмечал, что она при посеве ее на болотах относится к покрову или безразлично или даже лучше развивается при покровном залужении.

Аналогичные рекомендации в пользу беспокровных посевов многолетних трав можно найти у Н. Ф. Лебедевича (1951), Н. А. Тюнеева и других, причем Лебедевич, кроме этого, предлагает применять при беспокровном посеве разработанный им прием ускоренного развития многолетних трав и повышения урожая их в год посева. Суть этого приема заключается в том, что в травосмесь включаются семена быстрорастущего однолетнего райграса, убирают покровную культуру на сено, а не на зерно, причем понижают норму ее высева на 25—30% и при полегании скашивают немедленно.

З. Г. Толчинский (1939) отмечает, что урожай тимopheевки на болотных почвах при беспокровном посеве ее весной может достигать в первый год жизни до 40 ц с 1 га. Однако, учитывая трудности весеннего посева тимopheевки на болотах Карелии, он высказал сомнение в возможности практического осуществления посева ранней весной при необходимости залужения тимopheевкой больших площадей. Практика работы совхозов КАССР полностью подтвердила справедливость этого замечания: в совхозах Карелии до настоящего времени такие посевы не производятся.

Сторонники беспокровных посевов многолетних трав весной обосновывают свои выводы тем, что покровные культуры, развивая мощную вегетативную массу, сильно затеняют молодые всходы многолетних трав. Однако М. Г. Чижевский (1958) на основании своих исследований приходит к выводу, что даже при высокой урожайности покровных культур (25—33,5 ц зерна с 1 га) для многолетних трав решающим является не световая, а водный и пищевой режим и реакция почвенного раствора.

В противоположность беспокровному посеву академик В. Р. Вильямс (1938) безоговорочно признавал посев многолетних трав только под покровом растения. Его рекомендации по этому вопросу разделяются

и многими другими авторами. И. Ф. Корсиков (1955), например, в своих опытах на Минской болотной станции показал, что при существующем беспокровном посеве многолетних трав поле в год посева используется непроизводительно. Быстро растущие сорняки обгоняют в росте медленно развивающиеся сеяные травы, вследствие чего в год посева получается небольшой урожай сена низкого качества. Корсиков показал хозяйственно-экономическое преимущество покровных посевов по валовому урожаю в сравнении с беспокровными посевами. П. А. Турнас (1953), обобщая данные болотных опытных станций, а также производственный опыт совхозов и колхозов, отмечает, что травосмеси могут высеваться под покровное растение и без покрова, для чего надо учитывать природные условия района и состояние производства кормов в конкретных хозяйствах. В северной части нечерноземной полосы возможны и хозяйственно целесообразны посевы трав на торфяных почвах как под покровное растение, так и без него.

Следовательно, по вопросу покровного и беспокровного весеннего посева многолетних трав при освоении болот пока еще нет единого мнения как в научно-исследовательских учреждениях, так и в колхозно-совхозной практике.

Еще менее изучен беспокровный осенний, а также подзимний посев тимофеевки. Имеющиеся по этому вопросу данные немногочисленны и противоречивы.

Академик Д. Н. Прянишников (1931) на основании данных опытов крестьян Вологодской губернии писал о возможности осеннего посева тимофеевки в чистом виде. «Такой посев осенью или в конце лета, — писал он, — позволяет получить в следующем году полный укос или урожай семян тимофеевки».

Профессор С. П. Смелов (1956), рассматривая осенние посевы тимофеевки, связывает этот прием с возможностью переделки ее в более перспективную озимую форму. Основываясь на материалах собственных исследований, он указывает, что применяя повторные осенние посевы тимофеевки луговой, ему удалось получить травостой, дающий более высокие урожаи вегетативной массы с уменьшенным количеством генеративных побегов.

Агроном И. П. Горбачев (1954) описал производственный опыт подзимнего посева тимофеевки на осушенном Шкуновском болоте в Омской области на площади 120 га, давший весьма положительные результаты.

Возможность подзимних посевов, с таким расчетом, чтобы семена проросли лишь весной, допускали и другие исследователи (Оношко, 1934; Путятин, 1939; Климов, 1955; Лебедевич, 1951). Однако посевы под зиму при залужении болот, как справедливо отмечают многие из этих авторов, в настоящее время совершенно не изучены.

Учитывая историю культуры тимофеевки луговой при возделывании ее на минеральных и осушенных торфяно-болотных почвах, особенности ее в условиях Карелии, а также наличие достаточного количества семян, автор данной статьи поставил опыты по изучению способов и сроков посева этой культуры на осушенном болоте переходного типа.

Опыты проводились по следующей схеме:

1. Покровный посев тимофеевки: а) весной под однолетние травы; б) осенью под озимую рожь.

2. Беспокровный посев тимофеевки: а) весной; б) осенью; в) поздней осенью — подзимний посев.

Одновременно с этим при залужении применялись следующие способы обработки (разделки) поднятого пласта: а) обработка фрезбараном ФБ-1,9; б) обработка тяжелой дисковой бороной БДТ-2,2.



Опыты проводились в 1953—1956 гг. на переходном болоте «Угольное», расположенном в 6 км от г. Петрозаводска. Общая площадь болота 250 га, освоено 120 га. Остальное находится в стадии освоения.

Ботанический состав торфа пахотного горизонта 5—25 см характеризуется следующими показателями: древесина и кора березы — 10%; кора сосны +; кустарнички +; осока нитевидная +; осока топяная — 5%; осока вздутая — 5%; пушица одноголовая — 40%; вахта трехлистная — 5%; шейхцерия — 5%; Sph. papillosum — 5%; Sph. magelanicum — 5%; Sph. compactum +; Sph. секции Acutifolia — 10%; Sph. секции Cuspidata — 5%; Polutrichum — 5%; обрывки гипновых мхов. Торф сфагново-пушицевый переходный. Степень разложения 30—35%. По данным зондировки, средняя глубина торфяной залежи 1,41 м.

Участок осушен системой открытых канав с расстоянием между ними 44 м и глубиной 80—70 см. Осушители соединены с магистральной канавой, которая отводит воду в р. Лососинку. Общая площадь участка, занятого опытами, 3 га.

Первоначальная вспашка осушенного болота была проведена в июле 1953 г. кустарниково-болотным плугом ПКБ-56 на глубину 25—28 см с полным оборотом пласта. После вспашки проведена ручная уборка отдельных пней и погребенных остатков деревьев; по пониженным местам с двух сторон опытного участка выкопано 57 воронок длиной 1,2—1,5 м для отвода воды в осушительные канавы.

Торфяно-болотная почва имела следующую агрохимическую характеристику<sup>1</sup>:

pH (КСI) . . . . .	4,2
гидролитическая кислотность (м/экв на 100 г почвы) . . . . .	68,23
степень насыщенности основаниями (%) . . . . .	25,7
общий азот (% на абс. сухое вещество) . . . . .	1,86
фосфор (мг на 100 г почвы) . . . . .	10,4
калий (% на абс. сухое вещество) . . . . .	0,03
зольность (% на абс. сухое вещество) . . . . .	3,71
органическое вещество (% на абс. сухую почву) . . . . .	96,29

Весной 1954 г. вспаханный участок осушенного болота был разделен на две равные части по 1,5 га. Ширина каждой части опытного участка составляла 20 м (обрабатываемая). Опытный участок был разделен на делянки размером 20 × 5 м. Площадь делянки 100 м<sup>2</sup>. Все делянки своими узкими концами примыкали к осушительным канавам.

Каждый из этих участков (1,5 га) обрабатывался по-разному: первый — фрезбарабаном ФБ-1,9, второй — тяжелой дисковой бороной БДТ-2,2 в два следа на глубину 14—16 см. Перед вторым проходом дисковой бороны и фрезы для нейтрализации избыточной кислотности торфяно-болотной почвы вносились известь и фосфорно-калийные минеральные удобрения из расчета: известь 30 ц, суперфосфат 4 ц и хлористый калий 2 ц на 1 га. Известь и удобрения вносились вручную по весу на каждую делянку в отдельности.

Химический состав вносимой извести характеризовался следующими данными (%) MgCO<sub>3</sub> 15,85; CaCO<sub>3</sub> 79,38; нерастворимый остаток 3,58\*.

Из общей площади участка 3 га опыты по залужению занимали 1 га (0,5 га обрабатывалось фрезбарабаном и 0,5 га — дисковой бороной).

Рассмотрим результаты опыта.

<sup>1</sup> Анализы выполнены по методикам, изложенным в книге А. В. Петербургского «Практикум по агрохимии» (1947).

\* Химический состав извести приводится по данным Т. И. Левкиной (1959).

### 1. Весенний покровный посев тимофеевки под однолетние травы

Покровная культура — смесь овса с горохом — высевалась 13 июня 1954 г. из расчета 2,4 ц, в том числе семян овса 1,4 и гороха 1 ц на 1 га. Перед посевом вносилось по 1 ц на гектар аммиачной селитры. Семена покровной культуры и аммиачная селитра заделывались боронами зигзаг в два следа. После заделки семян в тот же день высевалась тимофеевка луговая из расчета 16 кг/га. Заделка семян тимофеевки проводилась прикатыванием болотным тракторным катком в один след. По всходам посева подкармливались аммиачной селитрой из расчета 1 ц/га. Таким образом, всего аммиачной селитры было внесено по 2 ц/га.

Уборка покровной культуры проведена в фазы образования боба у гороха и цветения у овса. Каждая делянка в отдельности скашивалась косой, сгребалась, и урожай взвешивался.

При обработке поднятого пласта дисковой бороной урожай составил: зеленой массы 180 и сена 40,1 ц/га, а при обработке фрезбараном зеленой массы 207 и сена 43,4 ц/га. Ботанический анализ сена показал наличие в горохо-овсяной смеси сена овса 69 и сена гороха 31%. После уборки покровной культуры на посева тимофеевки внесено поверхностно суперфосфата 3, хлористого калия 2 ц/га. Весной следующего года (1955) посева тимофеевки были подкормлены аммиачной селитрой из расчета 2 ц на каждый гектар. Уборка проведена в августе в фазе полного колошения.

Урожай сена тимофеевки в первый год пользования был следующий (ц/га): а) при обработке поднятого пласта болотной целины фрезбараном ФБ-1,9—55,8; б) при обработке поднятого пласта болотной целины тяжелой дисковой боронкой БДТ-2,2—49,1.

Прибавка при обработке фрезой составила 6,7 ц с 1 га.

Ботанический состав сена тимофеевки приведен в табл. 1.

Таблица 1

Ботанический состав сена (г на 1 кг сена)	При обработке фрезбараном	При обработке дисковой боронкой
Тимофеевка луговая . . . . .	766	671
Другие злаковые травы (полевица, мятлик, щучка) . . . . .	186	271
Сорняки . . . . .	44	54
Пожнивные остатки овса и гороха . . . . .	4	4

Для проверки влияния срока уборки покровной культуры на урожайность сена тимофеевки и его ботанический состав в 1954 г. был проведен дополнительный опыт на этих же посевах. Покровная культура — горохо-овсяная смесь — убиралась в два срока: 15 и 27 августа. При одинаковых условиях агротехники на следующий год урожай сена тимофеевки составил при уборке покровной культуры 15 августа — 55,8, 27 августа — 53,3 ц/га. Более ранняя уборка покровной культуры дала прибавку урожая 2,5 ц/га. Ботанический состав сена также изменился (табл. 2).



Таблица 2

Ботанический состав сена (%) тимофеевки в зависимости от срока уборки покровной культуры

Ботанический состав сена	Покровная культура убрана	
	15 августа	27 августа
Тимофеевка . . . . .	81,6	70,6
Другие злаковые травы (полевица, мятлик, щучка) . . . . .	16,0	23,0
Сорные растения . . . . .	2,0	6,0
Пожнивные остатки . . . . .	0,4	0,4

Данные этого опыта показывают, что посевы тимофеевки под покров однолетних трав при уборке их на сено, силос или зеленый корм вполне возможны, начиная с первого года освоения осушенного болота переходного типа. Первоначальная разделка пласта фрезбараном увеличивает урожай зеленой массы покровной культуры на 27,7 ц с 1 га, а в следующем году сена тимофеевки на 6,7 ц по сравнению с обработкой дисковой бороной. Более ранняя уборка покровной культуры существенного влияния на урожай сена тимофеевки не оказала (прибавка составила 2,5 ц с гектара).

Хозяйственное значение такого способа залужения состоит в том, что уже в первый год освоения болота урожай покровной культуры составляет 2213 кг кормовых единиц и 195 кг переваримого белка. В следующем году урожай сена тимофеевки обеспечивает 2790 кг кормовых единиц и 167 кг переваримого белка с каждого гектара<sup>1</sup>. Лучшим способом разделки пласта при таком ускоренном залужении осушенных болот является обработка фрезбараном в два следа.

## 2. Осенний посев тимофеевки под озимую рожь

После уборки горохо-овсяной смеси на сено, которая была проведена 15 августа 1954 г. (болото первый год в культуре), этот участок обрабатывался тяжелой дисковой бороной БДТ-2,2 в сцепе с боронами зигзаг в два следа на глубину 14—16 см. Размер делянок 100 м<sup>2</sup>. Повторность в опыте четырехкратная. Перед вторым проходом дисковой бороны было внесено суперфосфата по 3 и хлористого калия по 2 ц на гектар. 25 августа посеяна озимая рожь сорта «Вятка» из расчета 180 кг/га. Семена заделаны боронами зигзаг в два следа. Через день, 27 августа, была посеяна тимофеевка луговая по 16 кг семян на гектар. После посева тимофеевки поле прикатывалось тракторным катком в один след. Весной 1955 г. посевы ржи с тимофеевкой подкармливались аммиачной селитрой из расчета 2 ц/га. Уборка урожая проведена 6 сентября 1955 г. Высота растений ржи в этот период была 140—150 см, тимофеевки — 100—110 см. Урожай зерна ржи и семян тимофеевки с учетом вариантов обработки составил при вспашке + дисковании пласта: зерна ржи — 10,7, семян тимофеевки 2,4 ц с гектара; при вспашке + фрезеровании пласта — соответственно 12,9 и 2,0 ц с гектара.

<sup>1</sup> Здесь и далее количество кормовых единиц и переваримого белка определено по таблицам И. С. Попова (1944).

Весной 1956 г. посевы тимофеевки были подкормлены полным минеральным удобрением: суперфосфат 2 ц, хлористый калий 2 ц и аммиачная селитра 2 ц на гектар. Урожай сена тимофеевки при этом составил: при вспашке + фрезеровании 55,4, вспашке + дисковании 50,4 ц/га. При обработке пласта фрезой получена прибавка 5,0 ц с 1 га по сравнению с обработкой его дисковой бороной. Ботанический состав сена приведен в табл. 3.

Таблица 3

Ботанический состав сена при осеннем посеве под покров озимой ржи (г/м<sup>2</sup>)

Ботанический состав сена	Вспашка + дискование	Вспашка + фрезерование
Тимофеевка луговая . . . . .	432,5	515
Клевер . . . . .	16,6	21,7
Полевица обыкновенная . . . . .	49,1	14,6
Сорняки . . . . .	5,4	3,0
Урожай сена всего, ц/га . . . . .	50,3	55,4
в том числе: тимофеевка . . . . .	43,3	51,5
клевер . . . . .	1,7	2,2
полевица . . . . .	4,91	1,5
сорняки . . . . .	0,54	0,3

Анализируя данные осеннего посева тимофеевки под озимую рожь, можно отметить следующее:

1. При посеве тимофеевки осенью под покров озимой ржи на следующий год получаем одновременно на одной и той же площади урожай двух культур: зерна озимой ржи и семян тимофеевки, а также соломы озимой ржи и тимофеевки. Все работы по возделыванию почвы, внесению минеральных удобрений, уборке и обмолоту урожая проводятся одновременно и в том же объеме, как и под одну культуру — озимую рожь. Дополнительной работой в данном случае является лишь отделение семян тимофеевки от семян ржи. Урожай семян тимофеевки (2,04—2,35 ц с гектара), полученный дополнительно к урожаю ржи, оценивается в 166—188 руб. (в новых деньгах).

2. Урожайность зерна ржи при обработке пласта болотной целины фрезбараном увеличивается на 2,25 ц с гектара, а урожай семян тимофеевки несколько понижается (на 0,31 ц с гектара) по сравнению с обработкой его дисковой бороной. Надо отметить, что в данном случае оказалось последствие обработки пласта, так как предпосевная обработка непосредственно под посев озимой ржи с подсевом тимофеевки была одинаковой — дискование жнивья после уборки предварительной культуры.

3. На следующий год урожай сена тимофеевки первого года пользования лугом составил 50,4 ц при обработке пласта дисковой бороной и 55,4 ц при обработке пласта фрезой. Таким образом, фрезерование по сравнению с дискованием обеспечило повышение урожая сена на 5,0 ц с гектара (10,1%).

В производственных условиях автором в 1950—1952 гг. на переходном болоте учебного хозяйства бывшей Республиканской средней сель-



скохозяйственной школы также производился посев тимофеевки под озимую рожь и был получен урожай: зерна ржи 12—14 ц и семян тимофеевки 1—1,5 ц с гектара. К тому же в таких посевах почти отсутствуют сорные растения, что, по-видимому, можно объяснить загущенностью посева и биологической особенностью одновременного роста и развития ржи и тимофеевки. Такие посевы при необходимости можно убирать и на корм (сено, силос, зеленый корм) до колошения ржи (в первой или второй декаде июня). При ранней уборке можно получить и второй укос (в августе). После первого укоса посева надо подкормить азотными и калийными удобрениями. При посеве тимофеевки под озимую рожь весьма эффективно используются минеральные удобрения.

Учитывая все это, осенние посева тимофеевки под покров озимой ржи также можно рекомендовать совхозам республики при освоении осушенных болот.

### 3. Беспокровный посев тимофеевки весной

При проведении этого опыта способ и сроки обработки почвы, количество удобрений и извести, сроки посева были такими же, как и в варианте посева тимофеевки под покров однолетних трав. Уборка тимофеевки на сено проведена 30 августа при высоте растений 50 и длине султанов 1—2 см. Несмотря на то, что участок был первый год в культуре, посева были сильно засорены. Урожай сена тимофеевки в первый год составил 17 ц с 1 га и качество его было низким.

Подкормки посевов тимофеевки после уборки в 1954 г. и весной 1955 и 1956 гг. проведены в те же сроки и таким же количеством удобрений, что и подпокровных посевов тимофеевки под однолетние травы.

Урожай сена составил: в 1955 г. 53,8, а в 1956 г. 59,5 ц/га. Таким образом, за три года получено сена 130,3 ц, т. е. в среднем по 43,4 ц/га в год, что составляет 2176 кг кормовых единиц и 130,6 кг переваримого белка в год. Однако в первый год пользования получено всего лишь 17 ц/га сена, что соответствует только 850 кг кормовых единиц и 51 кг переваримого белка.

Опыт беспокровного посева тимофеевки весной был продолжен в 1955 и 1956 гг. И в эти годы также получен низкий урожай с большим количеством сорняков в сене (в 1955 г. 10—12, в 1956 г. 23,2 ц с гектара). Урожайи второго года жизни тимофеевки в этих опытах были 51,1 и 56,2 ц с гектара, т. е. нормальными. Данные трехлетних опытов беспокровного посева тимофеевки весной показали, что в год посева обычно получают низкие урожаи сена, посева сильно засорены и осваиваемая площадь осушенного болота, а также вносимые удобрения, в первый год используются нерационально. В последующие годы пользования получены нормальные урожаи сена тимофеевки.

### 4. Беспокровный осенний посев тимофеевки

После уборки на сено предварительной культуры — горохо-овсяной смеси (болото первый год в культуре) — осушенный участок обрабатывался тяжелой дисковой бороной БДТ-2,2 в сцепе с боронами зигзаг в два следа на глубину 14 см. Перед вторым проходом дисковой бороны было внесено по 3 ц суперфосфата и по 2 ц хлористого калия на 1 га. Посев тимофеевки в чистом виде без покрова проведен 27 августа 1954 г. при норме высева 16 кг семян на 1 га. Семена заделывались тракторным

катком в один след. Полные всходы тимофеевки появились 2 сентября. Весной следующего года (1955 г.) тимофеевка была подкормлена аммиачной селитрой по 2 ц на 1 га. Уборка урожая проводилась 17 августа, в начале цветения тимофеевки. Учетная площадь делянки 100 м<sup>2</sup>. Повторность опыта трехкратная.

Урожайность сена была следующей: при разделке пласта целины фрезбараном ФБ-1,9 она составляла 57,6, дисковой бороной БДТ-2,2 50,4 ц/га. Прибавка в урожай сена при разделке пласта фрезбараном составила 7,2 ц/га.

Весной 1956 г. посеы тимофеевки были подкормлены полным минеральным удобрением: 2 ц суперфосфата, 2 ц хлористого калия и 2 ц аммиачной селитры на гектар. В этом году тимофеевка убиралась на сено 3 и на семена 25 августа.

Результаты урожайности сена тимофеевки были следующие: при фрезерной обработке пласта — 64,6, дисковой бороной — 56,7 ц/га. Прибавка сена от фрезерования составила 7,9 ц/га. Урожай семян тимофеевки соответственно был 2,2 и 1,8 ц/га. Среднегодовой урожай сена тимофеевки за двухлетний период пользования лугом составил: при обработке поднятого пласта фрезбараном ФБ-1,9—61,1 ц и дисковой бороной БДТ-2,2—53,6 ц с гектара. При фрезеровании получена прибавка — 7,5 ц/га. Ботанический состав сена приведен в табл. 4.

Таблица 4

Ботанический состав сена тимофеевки при осеннем беспокровном посеве (г/м<sup>2</sup>)

Обработка торфяно-болотной почвы	Вспашка плугом ПКБ-56+дискование БДТ-2,2	Вспашка плугом ПКБ-56+фрезерование ФБ-1,9
Ботанический состав сена		
Тимофеевка луговая . . . . .	508,0	625,0
Полевица обыкновенная . . . . .	55,5	19,5
Сорные растения . . . . .	3,5	1,5
Урожай всего сена, ц/га . . . . .	56,7	64,6
В том числе: тимофеевка . . . . .	50,8	62,5
полевица . . . . .	5,55	1,95
сорняки . . . . .	0,35	0,15

Из табл. 4 видно, что при осеннем беспокровном посеве тимофеевки урожай сена состоит преимущественно из растений тимофеевки. Количество полевицы и сорняков в сене зависит от способа обработки поднятого пласта болотной дернины. При фрезеровании поднятого пласта количество полевицы и сорняков в сене меньше, чем при дисковании.

Данные этих опытов позволяют отметить следующее: осенний беспокровный посев тимофеевки луговой обеспечивает получение хорошего урожая сена уже в следующем (после года посева) году от 50,4 до 57,6 ц/га, что составляет 2520—2880 кг кормовых единиц и 151—173 кг переваримого белка с гектара.

Средняя урожайность сена за два года пользования составила 53,6—61,1 ц/га, или 2680—3055 кг кормовых единиц. Урожайность сена находится в прямой зависимости от первоначальной разделки пласта болотной целины: фрезерование по сравнению с дискованием увеличи-



вало урожай сена тимфеевки в первый год пользования на 7,2 ц/га и во второй год пользования — на 7,9 ц/га. Одновременно с этим уменьшается количество сорняков в сене более чем в два раза. Фрезерование по сравнению с дискованием увеличивает урожай семян тимфеевки на 0,37 ц/га, т. е. на 20%. При таком использовании осушенного участка болота, начиная с первого года освоения, получены высокие урожаи: в первый год — предварительной культуры, а в последующие — сена тимфеевки.

Для сравнения хозяйственно-экономической оценки весеннего и осеннего беспокровных посевов тимфеевки приведем урожайность сена, количество кормовых единиц и переваримого белка в урожае по результатам опытов за три года (табл. 5).

Таблица 5

Урожайность сена тимфеевки и предварительной культуры, количество кормовых единиц и переваримого белка в урожае при весеннем и осеннем залужении осваиваемого болота

Годы	Весенний беспокровный посев			Осенний беспокровный посев				
	Культура	Урожайность с 1 га			Культура	Урожайность с 1 га		
		сена, ц	кормовых единиц, кг	переваримого белка, кг		сена, ц	кормовых единиц, кг	переваримого белка, кг
1954	Тимфеевка, первый год пользования . . . . .	17,0	850	51	Горохо-овсяная смесь . . . . .	43,4	2213	195
1955	Тимфеевка, второй год пользования . . . . .	53,8	2690	161,4	Тимфеевка, первый год пользования . . . . .	57,6	2880	172,8
1956	Тимфеевка, третий год пользования . . . . .	59,5	2990	179,4	Тимфеевка, второй год пользования . . . . .	64,6	3230	193,8
Всего за три года	Тимфеевка . . . . .	130,3	6530	391,8	Горохо-овсяная смесь + тимфеевка	165,6	8323	561,6
В среднем за год		43,4	2176	130,6		55,2	2774	187,2

Данные табл. 5 показывают, что осенний беспокровный посев тимфеевки, проведенный после уборки предварительной культуры — горохо-овсяной смеси — на сено, увеличил в среднем за трехлетний период общий сбор сена, включая и урожай предварительной культуры, на 11,8 ц в год с каждого гектара по сравнению с весенним беспокровным посевом. Это составляет 598 кг кормовых единиц и 56,6 кг переваримого белка.

Особенно следует отметить разницу в результатах урожая в первый год освоения болота, когда при внесении одинакового количества удобрений весенний беспокровный посев тимфеевки дает сена всего лишь 17, а предварительная культура — горохо-овсяная смесь — 43,4 ц с гектара, т. е. на 26,4 ц больше.

Осенние беспокровные посевы тимфеевки, произведенные после уборки предварительной культуры, в первый и второй годы пользования лугом, при одинаковой агротехнике не только не уступают по урожай-

ности сена весенним беспокровным посевам, но даже несколько превосходят их (на 3,8—5,1 ц/га).

Исходя из этого, осенние беспокровные посевы тимopheевки можно рекомендовать совхозам республики при освоении осушенных болот.

### О сроках посева тимopheевки осенью

В 1955 г. автором в специально поставленных опытах при залужении осушенного болота испытывались сроки осеннего посева тимopheевки луговой. Она высевалась беспокровно, через каждые 5 дней, с 3 августа по 5 ноября. Повторность в опыте четырехкратная, размер делянки 25 м<sup>2</sup>, норма высева 16 кг на 1 га. Семена тимopheевки взяты из урожая, полученного на осушенном болоте. Для контроля высевалась тимopheевка этими же семенами беспокровно рано весной, как только можно было приступить к работе на осушенном болоте (17 мая 1956 г.). Агротехника везде была одинаковой. Перед посевом вносилось по 3 ц суперфосфата и по 2 ц хлористого калия на гектар. Удобрения на делянках заделывались железными граблями. Весной по всходам была проведена подкормка аммиачной селитрой из расчета 2 ц/га.

Фенологические наблюдения показали, что на всех делянках, где посев проводился в августе, были всходы и кушение; на делянках, засеянных в сентябре и до 10 октября, — только всходы. На делянках остальных сроков посева (с 15 октября по 5 ноября) всходов не было: по существу это был подзимний посев тимopheевки. Уборка урожая проведена в конце августа и начале сентября 1956 г. При уборке урожая на каждой из четырех делянок повторностей одного срока сева были взяты по одному снопу с площади 1 м<sup>2</sup>, т. е. по каждому сроку сева было взято четыре снопа. После этого посевы на делянках убирались полностью, трава высушивалась, сено взвешивалось.

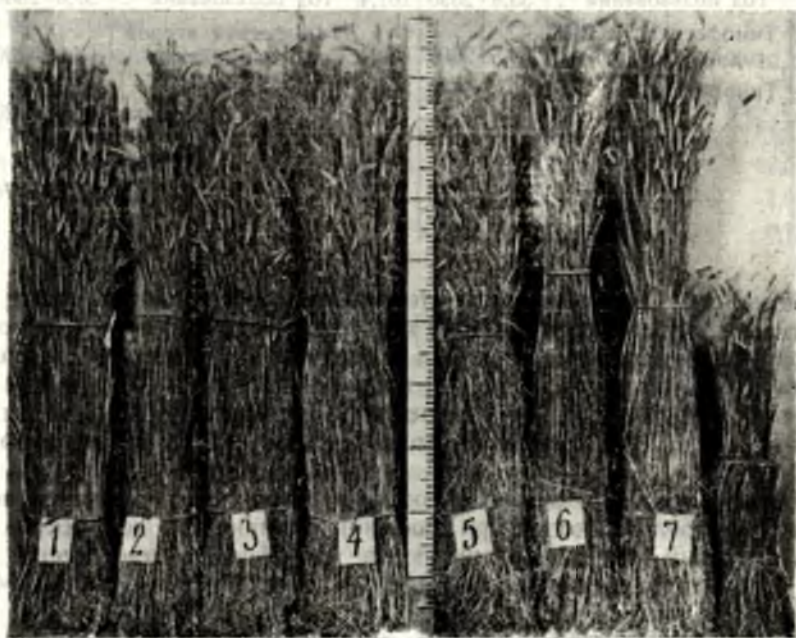


Рис. 1. Внешний вид тимopheевки луговой в зависимости от сроков сева. 1—7—посев проведен в августе, сноп без номера — рано весной.





Рис. 2. Внешний вид тимфеевки луговой в зависимости от сроков сева. 1—4—посев проведен в сентябре, сноп без номера—рано весной.



Рис. 3. Внешний вид тимфеевки луговой в зависимости от срока сева. 1—5—посев проведен в октябре, 6— в ноябре, 7— рано весной.

Проведенный ботанический анализ пробных снопов показал, что структура урожая тимофеевки изменяется в зависимости от сроков посева ее осенью (табл. 6).

Таблица 6

Структура урожая сена тимофеевки луговой первого года пользования в зависимости от сроков сева (с 1 м<sup>2</sup>)

Структура урожая	Осенний беспокровный посев (по месяцам)				Весенний беспокровный ранний посев (17/V)
	август	сентябрь	октябрь	ноябрь (5/XI)	
Генеративных побегов, шт. . . . .	700	555	353	185	177
Вес генеративных побегов, г . . .	335	191	118	65	45
Длина султана тимофеевки, см . .	3,8	2,1	2	2	2
Вегетативных удлиненных побегов, шт. . . . .	391	853	1002	955	854
Вес вегетативных удлиненных побегов, г . . . . .	53	139	211	175	102
Вес укороченных вегетативных побегов и прикорневых листьев, г . . . . .	34	64	105	120	54
Вес сена тимофеевки, г . . . . .	421	394	434	360	201,4
Всего генеративных и удлиненных вегетативных побегов, шт.	1091	1408	1355	1140	1031

Данные табл. 6 показывают, что количество и вес генеративных побегов значительно уменьшаются на делянках более поздних сроков сева, а количество и вес вегетативных побегов соответственно увеличиваются<sup>1</sup>. Размер соцветий тимофеевки (длина султанов) при поздних осенних посевах был заметно короче, чем при ранних, и составлял примерно лишь 2 см. Следовательно, такие посева в первый год пользования не могут быть рекомендованы для получения семян и должны скашиваться на сено.

Для определения кормовых достоинств сена при разборе снопов взяты образцы (средние пробы) генеративных, удлиненных и укороченных вегетативных побегов и проведены анализы на содержание в них протеина и зольных веществ — кальция и фосфора (табл. 7).

Таблица 7

Содержание протеина, золы, кальция и фосфора (%) в различных побегах тимофеевки

Наименование побегов	Протеин	Зола	Кальций	Фосфор
Генеративные побеги . . . . .	5,63	3,21	0,28	0,18
Удлиненные вегетативные побеги . . . . .	5,99	3,32	0,32	0,28
Укороченные вегетативные побеги . . . . .	9,64	5,24	0,42	0,44

Примечание. Анализы выполнены мл. научным сотрудником сектора животноводства Института биологии Карельского филиала АН СССР Н. И. Беляевой.

<sup>1</sup> При разборке снопов тимофеевки укороченные вегетативные побеги (листья) не подсчитывались, а определялся только их общий вес.



Из приведенных в табл. 7 данных видно, что вегетативные побеги, особенно укороченные, содержат значительно больше протеина, ценных зольных элементов (кальция и фосфора). В связи с тем, что в разных частях растения тимфеевки (побегах) содержится неодинаковое количество протеина, фосфора и кальция, а сама структура растения существенно изменяется от сроков посева, проведены подсчеты содержания в сене тимфеевки протеина и зольных веществ в зависимости от сроков ее посева и урожайности. Эти данные приводятся в табл. 8.

Таблица 8

Урожайность сена тимфеевки луговой первого года пользования и содержание в нем протеина и зольных веществ в зависимости от сроков посева

Сроки сева тимфеевки	Урожай		В урожае содержится, кг с 1 га		
	сена, ц/га	кормовых единиц, кг	протеина	кальция	фосфора
Весенний беспокровный (в год посева) . . . . .	20,1	1005	140,6	6,8	5,8
Осенний беспокровный:					
а) в августе . . . . .	42,2	2110	253,2	12,5	8,8
б) в сентябре . . . . .	39,4	1970	252	12,4	8,7
в) в октябре . . . . .	43,4	2170	294,2	14,5	12,0
г) в ноябре . . . . .	36,0	1800	257,3	12,4	10,9

Таким образом, результаты опытов подзимних посевов тимфеевки показали следующее:

а) При ускоренном залужении осушенного болота посевы тимфеевки под зиму (подзимние посевы) вполне возможны. При таких посевах в следующем году получен урожай сена 40 ц с гектара, т. е. почти в два раза выше по сравнению с ранними весенними беспокровными посевами.

б) При подзимних осенних посевах тимфеевки сено в первый год пользования имеет высокие кормовые достоинства в связи с повышенным содержанием протеина и зольных веществ — кальция и фосфора.

в) Подзимние посевы тимфеевки бывают готовы к уборке на сено в конце августа и даже начале сентября, что дает возможность удлинить сроки сенокоса, не опасаясь перестоя трав на корню и потерь из-за этого питательных веществ в сене.

г) Предшественниками для подзимних посевов могут служить однолетние травы и даже пропашные культуры, которые убираются поздней осенью — турнепс, кормовая капуста, брюква, картофель.

д) Такие посевы можно использовать на силос и зеленый корм.

Данные этих опытов полностью согласуются с результатами исследований других авторов и показателями производственных опытов подзимних посевов тимфеевки (Смелов, 1956; Горбачев, 1954 и др.)

В итоге приводятся данные урожайности за три года при различных способах залужения осушенного болота (табл. 9).

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Настоящее исследование было посвящено изучению способов и сроков посева тимфеевки луговой при различных приемах обработки поднятого пласта болотной целины для ускоренного создания культурных

Урожайность сена покровной культуры и тимофеевки по годам освоения болота при различных способах его залужения (ц/га)

Годы	Подпокровные посевы				Беспокровные посевы			
	под однолетние травы весной		под озимую рожь осенью		весенний посев		осенний посев	
	название культуры	уро-жай	название культуры	уро-жай	название культуры	уро-жай	название культуры	уро-жай
1954	покровная культура: горохо-овсяная смесь <sup>1</sup>	43,4	предварительная культура: горохо-овсяная смесь . . . . .	43,4	тимофеевка первого года пользования . .	17,0	предварительная культура: горохо-овсяная смесь . . . . .	43,4
1955	тимофеевка первого года пользования . . .	55,8	озимая рожь (зерно) и тимофеевка (семена)	2,0	тимофеевка второго года пользования . .	53,8	тимофеевка первого года пользования . .	57,6
1956	тимофеевка второго года пользования . . .	59,5	тимофеевка второго года пользования (сено) . . . . .	55,4	тимофеевка третьего года пользования . .	59,5	тимофеевка второго года пользования . .	64,6
Всего за три года	сено, ц . . . . .	158,7	сено . . . . .	98,8		130,3		165,6
			зерно ржи . . . . .	12,9				
			семена тимофеевки . .	2,0				
В среднем за год	кормовые единицы, ц .	79,8		49,4*		65,3		83,2
	переваримый белок, ц	5,4		3,6*		3,9		5,6
	сено, ц/га . . . . .	52,9		49,4*		43,4		55,2

<sup>1</sup> В урожае горохо-овсяной смеси сена овса 69% и сена гороха 31%.

\* Без зерна ржи и семян тимофеевки.



лугов на осушенных и вновь осваиваемых торфяно-болотных почвах переходного типа. Результаты опытов показали, что в условиях южной Карелии эффективны следующие способы залужения и создания культурных лугов на осушенных болотах переходного типа:

1. Осенний беспокровный посев тимофеевки, включая и подзимний посев, обеспечивает в следующем году получение высоких урожаев сена. Подзимние посевы изменяют также структуру урожая тимофеевки, увеличивая в нем количество вегетативных побегов, а следовательно, и переваримого белка, а также зольных веществ — фосфора и кальция.

Дискование почвы боронами БДТ-2,2 в два-три следа, проводимое после уборки однолетних трав перед посевом тимофеевки, существенно улучшает воздушный режим почвы, усиливает ее разложение, а также устраняет некоторые недостатки первичной обработки пласта. При этом способе залужения осваиваемая площадь используется рациональнее. Уже в первый год освоения за счет посева предварительной культуры — однолетних трав на сено или силос — хозяйство получает в урожае до 2200 кг кормовых единиц и 195 кг переваримого белка с 1 га осваиваемой площади болота.

2. Весенний посев тимофеевки луговой под покров однолетних трав, а также осенний подсев под озимую рожь позволяют получать урожай покровной культуры и в последующие годы высокие урожаи сена. Такие посевы, угнетая сорняки, способствуют также борьбе с сорной растительностью. При таком способе залужения желателно первоначальную обработку пласта производить фрезбарабаном ФБ-1,9.

3. Весенний беспокровный посев тимофеевки луговой в год посева дает низкий урожай сена, а травостой сильно засоряется сорной растительностью. Следовательно, в год посева площадь осваиваемого болота используется экономически нецелесообразно в связи со значительным недобором урожая. Вносимые удобрения в первый год используются нерационально — они в основном потребляются сорной растительностью.

4. Обработка фрезбарабаном ФБ-1,9 пласта болотной целины, поднятого кустарниково-болотным плугом, увеличивает урожайность покровных культур на 10,9—20,5% и в последующие годы сена многолетних трав на 14% по сравнению с обработкой его тяжелой дисковой бороной БДТ-2,2. Обработка пласта фрезой также уменьшает количество сорных растений в травостое. Следовательно, при залужении разделку пласта лучше проводить фрезбарабаном ФБ-1,9.

5. Каждый гектар земли осушенного и вновь осваиваемого болота может обеспечить одну корову на весь стойловый период сеном (по 25 ц) и силосом (по 9—10 т), а это позволит, кроме основной продукции — молока, дополнительно получить 10—11 т навоза и использовать его для удобрения минеральных земель.

6. При систематическом уходе за осушительной сетью и правильной агротехнике с применением полного минерального удобрения на вновь освоенной площади осушенного болота создается культурный луг, обеспечивающий сбор 2600—3200 кг кормовых единиц и 160—190 кг переваримого белка с гектара.

7. Исходя из результатов проведенных опытов, можно рекомендовать следующую схему первичного освоения и залужения осушенных болот переходного типа в условиях КАССР (см. на стр. 86).

Возможность использования тимофеевки на данном поле в последующие годы (четвертый и пятый годы жизни) определяется главным образом состоянием травостоя и урожайностью, наличием в хозяйстве минеральных удобрений для подкормки и некоторыми другими хозяйственными условиями.

Год освоения	Последовательность приемов освоения и сельскохозяйственного использования болот		
	покровные посевы		беспокровные посевы
	весной под однолетние травы	осенью под озимую рожь	осенние посевы
Первый год	осушение, расчистка от кустарника, корчевка отдельных деревьев и пней; подъем болотной целины кустарниково-болотным плугом ПКБ-56 в июле-августе; уборка пней и древесных остатков после вспашки		
Второй год	<p>предпосевная обработка поднятого пласта фрезбарабаном ФБ-1,9 в два следа; если работать фрезбарабаном невозможно из-за пнистости или камня, поднятый пласт разделяется тяжелой дисковой бороной БДТ-2,2 в два-три следа; внесение извести и удобрений; посев однолетних трав</p> <p>подсев тимофеевки под однолетние травы   тимофеевка весной не подсеивается</p> <p>уборка урожая однолетних трав</p> <p>дискование (после уборки однолетних трав) в два-три следа тяжелой дисковой бороной БДТ-2,2; после первого прохода дисковой бороны внесение фосфорных и калийных удобрений; боронование боронами зигзаг</p> <p>посев озимой ржи с   посев тимофеевки бесподсевом тимофеевки   покровно</p> <p>уход за осушительной сетью</p>		
Третий год	<p>весенняя подкормка минеральными удобрениями</p> <p>уборка урожая тимофеевки   уборка озимой ржи с тимофеевкой   уборка тимофеевки</p> <p>уход за осушительной сетью и текущий ремонт сети</p>		
Четвертый год	весенняя подкормка минеральными удобрениями; уборка урожая; уход за осушительной сетью		
Пятый год	весенняя подкормка минеральными удобрениями; уборка урожая; уход за осушительной сетью		

8. Совхозам республики, имеющим в границах землепользования болота, следует рекомендовать осушение и сельскохозяйственное использование их с применением вышеприведенных приемов ускоренного залужения путем посева тимофеевки под покров однолетних трав весной, под озимую рожь осенью, а также после уборки предварительной культуры — осенний беспокровный посев.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Бергштрессер К. Ф. Осушка болот в Олонецкой губернии. „Земледельческая газета“. 1835, № 98.
- Бергштрессер К. Ф. Опыты описания Олонецкой губернии. СПб. 1838.
- Бухман В. А., Лепин Л. Я., Розин В. А., Цыба М. М. Болота и их сельскохозяйственное использование. Петрозаводск. Госиздат КАССР, 1956.



- Введенский П. Руководство к осушению и возделыванию болот. СПб, 1858.
- Вильямс В. Р. Почвоведение. М., Сельхозгиз, 1938.
- Горбачев И. П. Наш опыт освоения болот. Омск, 1954.
- Климов И. В. Сельскохозяйственные угодья на болотных землях. Архангельск, 1955.
- Кондратьев И. Ф. О разработке болот в Олонецкой губернии. „Земледельческая газета“, 1835, № 73.
- Корсиков И. Ф. О способах посева многолетних кормовых трав. „Тр. Ин-та мелиорации, водного и болотного хоз-ва“, т. 4, Минск, 1955.
- Краткие методические указания по постановке и проведению опытно-мелиоративных исследований в зоне работ СНИИГМа. М.—Л., Сельхозгиз, 1951.
- Лебедев Н. Ф. Основы травопольной системы земледелия на торфяных почвах. Минск, Госиздат БССР, 1951.
- Левкина Т. И. К вопросу о природе кислотности торфяных почв. „Изв. Карел. и Кольск. филиалов АН СССР“, 1959, № 2.
- Майсурян Н. А. Проблема растительного белка. М., Изд-во М-ва сельск. хоз-ва СССР, 1957.
- Оношко Б. Д. Культура болот. М.—Л., Сельхозгиз, 1934.
- Петербургский А. В. Практикум по агрохимии. Сельхозгиз, 1947.
- Попов И. С. Кормовые нормы и кормовые таблицы. Сельхозгиз, 1944.
- Прянишников Д. Н. Частное земледелие. Сельхозгиз, 1931.
- Путятин М. Д. Многолетние кормовые травы на осушенных низинных болотах. Сельхозгиз, 1939.
- Скоропанов С. Г., Шабунина М. М. Агротехническая роль многолетних трав. Минск, Изд-во АН БССР, 1957.
- Смелов С. П. О некоторых задачах науки при разработке вопросов улучшения естественных кормовых угодий. В кн.: „Юбилейный сборник научных трудов, посвященный 70-летию Полтавской опытной станции 1884—1954 гг.“, Киев, 1956.
- Советов А. В. О системах земледелия. Избр. соч. М., 1950.
- Спесивцев П. В. Страничка из истории болотной культуры в России. „Болотоведение“, 1915, № 1.
- Сукачев В. Н. Болота, их образование, развитие и свойства. Пг., Изд-во Наркомзема, 1923.
- Тимофеевка луговая. М., Сельхозгиз, 1949.
- Толчинский З. Г. Опыты по земледелию на севере Карелии. Петрозаводск Каргосиздат, 1939.
- Турнас П. А. Сельскохозяйственное использование болот под кормовые культуры. М.—Л., Сельхозгиз, 1953.
- Тюннеев Н. А. Сельскохозяйственное использование низинных болот Московской области. „Земледелие“, 1954, № 12.
- Труды Вольного экономического общества. 1794, 1795, 1835.
- Чижевский М. Г. Системы земледелия в нечерноземной полосе. М., Изд-во „Знание“, 1958.
- Чугунов Л. А. Луговодство. М.—Л., Сельхозгиз, 1940.
- Эйхфельд И. Г. Борьба за Крайний север. Краткие итоги работы Полярного отделения ВИРа. 1923—1933. Л., 1933.
- Эйхфельд И. Г. Долголетние культурные пастбища. „Земледелие“, 1955, № 3.
- Энгельман Г. Теоретическое и практическое руководство к осушению угодьев. СПб, 1810.