

## ОРГАНИЗАЦИЯ СЫРЬЕВОГО КОНВЕЙЕРА ИЗ РАЗЛИЧНЫХ ПО СКОРОСПЕЛОСТИ СОРТОВ КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО

**Д. А. ДРОЗД**, ассистент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
Горки, Беларусь

### Аннотация

Главной задачей эксперимента являлась разработка вариантов сырьевого конвейера на дерново-подзолистых легкосуглинистых почвах из различных по скороспелости сортов клевера лугового. В исследованиях участвовали сорта клевера лугового белорусской селекции: Цудоуны, Янтарный, Витебчанин, Меря. Возделывание клевера лугового осуществлялось при различных условиях влагообеспеченности. Орошение клевера лугового оказало влияние исключительно на питательность и продуктивность травостоев, оставив без изменения сроки наступления фаз укосной спелости каждого из сортов. Установлено, что современные сорта клевера лугового позволяют осуществлять заготовку корма в течении 10–15 суток без снижения кормовой ценности. На основании анализа экспериментальных данных разработано два варианта организации сырьевого конвейера.

**Ключевые слова:** Орошение, клевер луговой, сырой протеин, обменная энергия, сырьевой конвейер, продуктивность.

### Abstract

**D.A. Drozd**

### ORGANIZATION OF THE RAW MATERIAL CONVEYOR OF CLOVER VARIETIES VARIOUS IN MATURITY

The main objective of the experiment was to develop options for a raw material conveyor on sod-podzolic light loamy soils from varieties of early ripening clover. The studies involved clover varieties of Belarusian breeding: Tsudouny, Yantarny, Vitebchanin, Mereya. The cultivation of meadow clover was carried out under various conditions of moisture supply. The irrigation of meadow clover had an impact only on the nutrition and productivity of grass stands, having no effect on the time of ripening phases of each variety. It has been found out that modern varieties of meadow clover make it possible to harvest feed for 10–15 days without reducing feed value. Based on the analysis of experimental data, two options for organizing a raw material conveyor have been developed.

**Key words:** Irrigation, meadow clover, crude protein, metabolic energy, raw material conveyor, productivity.

### Введение

Интенсификация развития животноводческого комплекса Республики Беларусь имеет прямую зависимость от качества и количества заготавливаемого корма [1, 2]. Способов получения качественного и сбалансированного как по энергии, так и по питательным веществам корма разработано достаточно много. Среди них можно выделить как одновидовое возделывание многолетних и однолетних трав и других кормовых культур, так и в составе смесей и кормовых конвейеров.

Зеленый конвейер представляет собой комплекс кормовых культур различной скороспелости, позволяющий в течении всего вегетационного периода (от конца апреля и до начала октября) заготавливать зеленую массу и снабжать животных зеленым высокопитательным кормом. Сырьевой конвейер составляется из технологически совме-

стимых культур позволяющих заготавливать один или несколько видов кормов [3, 4].

При включении в состав сырьевого конвейера культуры одного вида различной скороспелости, исключается необходимость применения различных агротехник возделывания, что значительно упрощает и удешевляет стоимость корма за счет продления сроков заготовки.

Среди кормовых культур, а в частности многолетних кормовых трав, наиболее распространенной и предпочтительной при организации сырьевого конвейера является клевер луговой. Данная культура позволяет заготавливать качественный сенаж на протяжении двух и более укосов, одновременно насыщая почву симбиотическим азотом, что исключает применение минеральных азотных удобрений на всех этапах жизни клевера [5, 6, 7].

### Материалы и методы

Разработка вариантов организации сырьевого конвейера из различных по скороспелости сортов клевера лугового осуществлялась на дернового-подзолистых легкосуглинистых почвах учебно-опытного поля БГСХА «Тушково-1».

При возделывании клеверов было выполнено две закладки полевого опыта. Первая закладка осуществлена в 2016 году беспокровным способом, а вторая годом позднее с использованием покрова из ярового ячменя.

Агрохимические показатели почвы для опыта первой закладки следующие: подвижные  $P_2O_5$  203,0,  $K_2O$  251,0 мг/кг, pH – 5,78. Водно-физические показатели почвы для расчетного слоя почвы 0–30 см составили: плотность сложения почвы 1,39 г/см<sup>3</sup>, наименьшая влагоемкость – 23,76 %. Почвы опыта второй закладки характеризовались следующими показателями: подвижные  $P_2O_5$  320,0,  $K_2O$  423,0 мг/кг, pH – 5,7. Водно-физические показатели почвы для расчетного слоя почвы 0–30 см составили: плотность сложения почвы 1,40 г/см<sup>3</sup>, наименьшая влагоемкость – 23,82 % [8, 9].

В эксперименте высевали сорта клевера лугового белорусской селекции: раннеспелый сорт Цудоуны, среднеранний сорт Янтарный, среднеспелый сорт Витебчанин и позднеспелый сорт Мерея. Посев осуществ-

лялся нормой высева 8 кг/га, для каждого из сортов, из расчета 100% посевной годности. Глубина заделки семян 1,5 см, ширина междурядий 15 см [10]. В первом опыте весной внесено  $P_{60}K_{90}$ . Под вторую закладку дополнительно внесены азотные удобрения из расчета 90 кг/га действующего вещества в три приема по 30 кг/га.

Опыт заложен по следующей схеме:

Фактор А – Изучаемые фоны увлажнения:

1. Без орошения;
2. Нижний предел оптимальной влажности почвы 80 % от наименьшей влагоемкости;
3. Нижний предел оптимальной влажности почвы 70 % от наименьшей влагоемкости.

Фактор В – сорт клевера лугового:

1. Цудоуны;
2. Янтарный;
3. Витебчанин;
4. Мерея.

Оптимальной влажность почвы поддерживалась за счет орошения методом дождевания барабанно-шланговыми дождевальными установками BauerRainstar T-61 и IrrilandRaptor [11]. Поливные нормы рассчитывались по формуле Костякова А. Н. [11] и для фона 0,8НВ она составила 20 мм, а для фона 0,7НВ – 30 мм.

### Основная часть

Территориально Республика Беларусь, располагается в зоне с неравномерным распределением осадков. Зачастую нехватка почвенной влаги, восполняется продолжительными атмосферными осадками. Однако, восполнение почвенных влагозапасов за счет атмосферных осадков происходит не всегда в требуемые сроки, и для устранения этого недостатка может применяться орошение. В результате исследований было установлено, что орошение оказывает влияние исключительно на габитус клеверов и их кормовую ценность, а на сроки вхождения травостоя в фазу укосной спелости никакого влияние не отмечено (таблица 1).

Непосредственное влияние на сроки скашивания оказал температурный режим. Ночные заморозки, наблюдаемые во второй декаде мая 2017 года, сместили сроки вхождения клеверов в фазы укосной спелости более чем на десять суток от имеющихся среднегодовых значений. В 2018 году температурный режим в начале вегетационного периода оказал положительные влияние на развитие травостоя и клевера начали входить в фазы укосной спелости уже в начале июня. Особенностью развития клевера лугового второго варианта закладки стало то, что все сорта клевера лугового за исключением Мереи на контрольном фоне сформировали три укоса зеленой массы.

Таблица 1 – Сроки наступления фазы укосной спелости у сортов клевера лугового

Год	Сорт	Дата вхождения в фазу укосной спелости		
		1-й укос	2-й укос	3-й укос
2017	Цудоуны	12,06	25,07	25,08
	Мерея	04,07	04,09	–
	Янтарный	14,06	01,08	08,10
	Витебчанин	27,06	25,08	–
2018	Цудоуны	02,06	18,07	30,08
	Мерея	22,06	15,08	07,10
	Янтарный	04,06	22,07	30,08
	Витебчанин	12,06	07,08	30,09

В рекомендациях по возделыванию многолетних трав на корм [10] сказано, что заготовку корма из травостоев клевера лугового следует на протяжении 7–10 суток. В наших исследованиях использовались современные сорта клевера лугового, обладающие высокой продуктивностью, что подтолкнуло

к изучению изменения питательности и сбора сухого вещества на протяжении тридцати дней после вхождения травостоев клеверов в фазу укосной спелости. В анализе использовался травостой контрольного фона и первого укоса. В результате были получены следующие результаты (рис. 1).

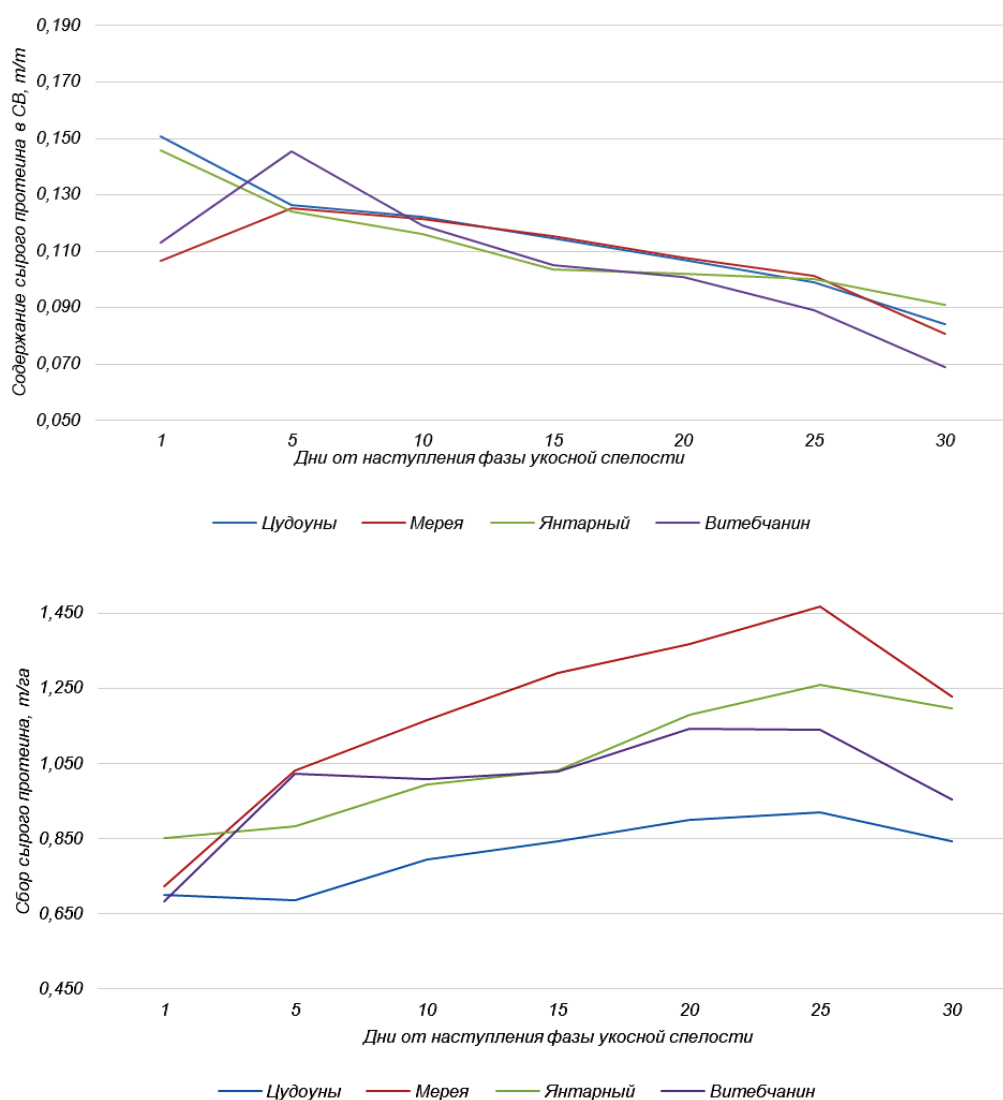


Рисунок 1 – Содержание и сбор сырого протеина в различных сортах клевера лугового в 2017–2018 гг.

Содержание сырого протеина у ранне-спелого и среднераннего сортов клевера лугового начало падать уже на 5 сутки после наступления фазы укосной спелости (у сорта Цудоуны со 151 кг/т сухого вещества до 126 кг/т). На 30 сутки после наступления фазы укосной спелости в 1 тонне сухого вещества клевера лугового сорта Цудоуны содержалось 84 кг сырого протеина, а у сорта Янтарный – 91 кг. Если же оценить валовый сбор сырого протеина с 1 гектара сельскохозяйственных угодий, то можно отметить обратную динамику. Так у клевера лугового сорта Цудоуны валовый сбор сырого протеина возрос с 701 кг/га до 919 кг/га за 25 суток после наступления фазы бутонизации–начала цветения. Однако на 30 сутки валовый сбор сухого вещества уже не смог компенсировать снижение содержания сырого протеина и на 1 гектаре сформировалось всего 843 кг.

Различия в наступлении фаз укосной спелости у среднеспелого и позднеспелого сортов оказывает особое влияние на содержание и сбор сырого протеина. У данных сортов в первые 5–10 дней после наступления фазы укосной спелости, наблюдается постепенное увеличение содержания сырого протеина в сухом веществе (со 113–107 кг/т СВ до 145–125 кг/т СВ соответственно). Затем наблюдается постепенное снижение содержания сырого протеина (до 89–101 кг/т сухого вещества соответственно) и резкий спад (до 69 кг/т у сорта Витебчанин и 81 кг/т у позднеспелого сорта Меря) уже на 25 сутки после наступления фазы бутонизации–начала цветения. Динамика валового сбора сырого протеина позднеспелым и среднеспелым сортами клевера лугового аналогична вышеописанной для раннеспелого и среднераннего сортов.

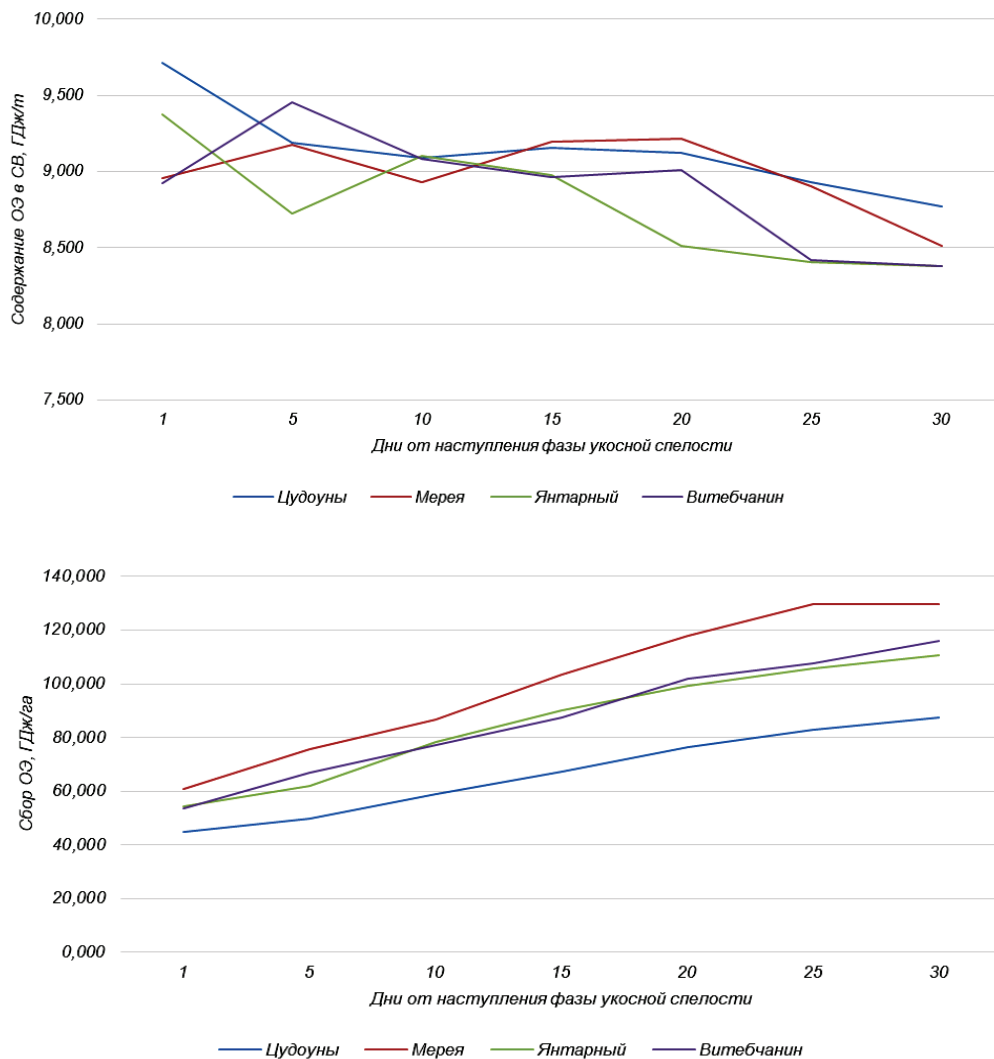


Рисунок 2 – Содержание и сбор обменной энергии различными сортами клевера лугового в 2017–2018 гг.

В период выполнения исследований, клетчатка в сухом веществе клевера лугового накапливалась неравномерно, в результате чего обменная энергия то возрастала, то падала. В связи с этим была выполнена оценка валового сбора ОЭ с 1 гектара земель занятых травостоями клевера лугового. У сортов Цудоуны, Янтарный и Витебчанин активный рост сбора обменной энергии наблюдался и на 30 сутки после наступления фазы укосной спелости. У сорта Мерея величина сбора обменной энергии увеличилась от 60,91 ГДж/га до 129,79 ГДж/га всего за 25 суток от момента начала заготовки кормов. На 30 сутки после выполнения укоса, величина сбора обменной энергии у клевера лугового сорта Мерея осталось на уровне 129,79 ГДж/га.

Высокий сбор сырого протеина и обменной энергии отмеченный в первом укосе зеленой массы, позволяет заготавливать корм из травостоев клевера лугового на протяжении 25 суток. Во втором и последующем укосах наблюдается снижение урожайности сухого вещества в два и более раз по срав-

нению с первым укосом, что не позволит полностью компенсировать потери сырого протеина, так и обменной энергии. В связи с этим, в этот период времени, заготовку корма из травостоев клевера лугового следует осуществлять не более чем за 10 суток после наступления фазы бутонизации-начала цветения.

Сроки накопления сырого протеина и сухого вещества указывают на нецелесообразность возделывания клевера лугового в системе сырьевого конвейера, из-за возможности получения высокопитательного и богатого обменной энергией корма на протяжении 25 суток после наступления фазы укосной спелости. Окончательное решение по установлению сроков заготовки кормов и необходимости организации сырьевого конвейера из различных по скороспелости сортов клевера лугового, можно принять, сравнив величину обеспеченности 1 к. ед. переваримым протеином с оптимальной (рис. 3), которая должна составлять не менее 105 г/к. ед. при кормлении высокопродуктивных лактирующих коров [12].

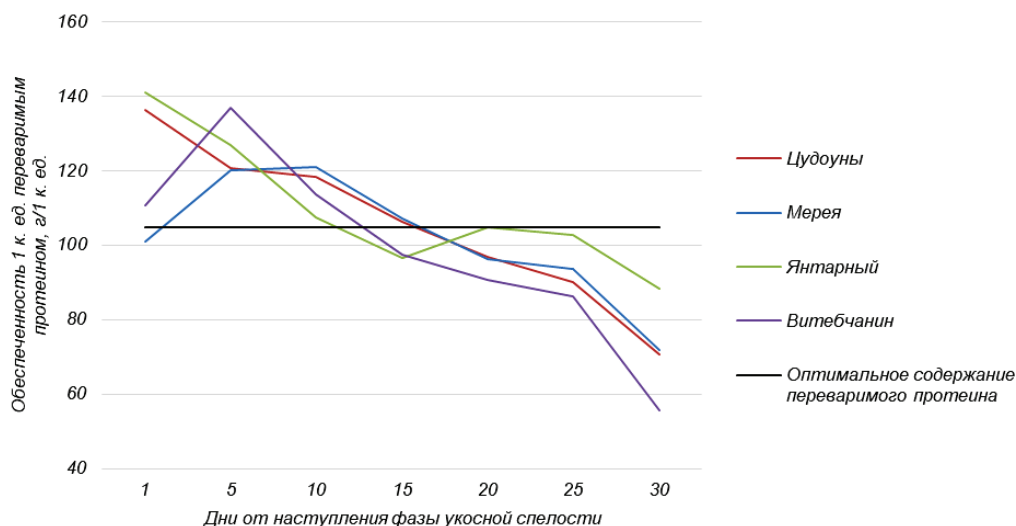


Рисунок 3 – Обеспеченность 1 к. ед. переваримым протеином в 2017–2018 гг.

На основании данных рисунка 3 установлено, что максимальная продолжительность заготовки корма из клевера лугового сортов Янтарный и Витебчанин составляет 11–13 суток соответственно, а для сортов Цудоуны и Мерея – 15 суток. На основании детализировки сроков заготовки корма и с учетом фактических дат вхождения клеверов в фазы укосной спелости, разработано

два варианта организации сырьевого конвейера (рис. 4). Первый вариант сырьевого конвейера состоит из следующих сортов: раннеспелый сорт Цудоуны, среднеспелый сорт Витебчанин и позднеспелый сорт Мерея. Во втором варианте сырьевого конвейера вместо раннеспелого сорта Цудоуны, используется среднеранний сорт Янтарный.

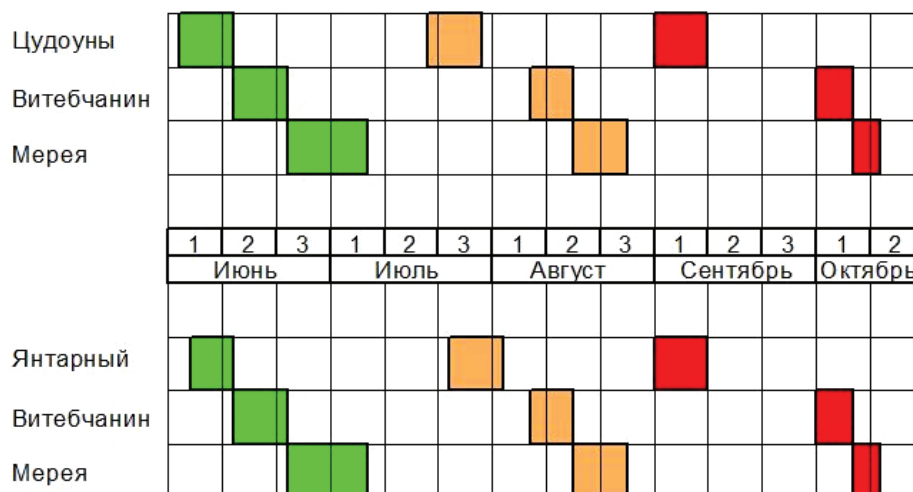


Рисунок 4 – Схемы организации различных вариантов сырьевого конвейера

Продолжительность использования сортов Витебчанин и Меряя у обоих вариантов конвейера одинакова и принята с учетом сроков вхождения в фазу укосной спелости и рекомендациями указанными выше. В первом укосе заготовку корма из клевера лугового сорта Витебчанин следует осуществлять не более 10 суток, во втором и третьем укосах – 8 и 7 суток соответственно. Продолжительность первого укоса у клевера лугового сорта Меряя не должна превышать 15 суток, второго и третьего укосов не более 10 и 5 суток соответственно. Небольшие сроки заготовки корма в третьем укосе обусловлены сильным влиянием погодных условий в середине октября, а именно вероятность выпадения длительных осадков, что может не позволить качественно подвялить зеленую массу.

Сорта Цудоуны и Янтарный в первом укосе следует убрать за 10 и 8 суток соответственно. Во втором и третьем укосах, трав-

стои клеверов из раннеспелого и среднераннего сортов следует скосить менее чем за 10 суток.

Основываясь на предельно-допустимых сроках заготовки корма из травостоев клевера лугового, для каждого из вариантов конвейера принята следующая структура распределения посевных площадей. В первом варианте под раннеспелый сорт Цудоуны следует отводить 35,0 % земель от общей площади конвейера, под среднеспелый сорт Витебчанин – 29,0 % и под позднеспелый сорт Меряя 36,0 %. Во втором варианте сырьевого конвейера несколько иное распределение площадей, имеющее следующий вид: Янтарный – 34,0 % земель от общего количества, под Витебчанин – 30,0 % и под позднеспелый сорт Меряя необходимо отводить 36,0 % земель. В соответствии с этим, продуктивность сырьевых конвейеров будет иметь следующий вид (таблица 2).

Таблица 2 – Урожайность клевера лугового на различных вариантах сырьевого конвейера

Год	Урожайность СВ сырьевого конвейера, т/га					
	Цудоуны + Витебчанин + Меряя			Янтарный + Витебчанин + Меряя		
	Контроль	0,8НВ	0,7НВ	Контроль	0,8НВ	0,7НВ
2017	9,38	14,25	15,53	10,65	15,36	17,30
2018	11,73	15,18	18,20	12,72	16,66	19,31
Средняя	10,55	14,72	16,86	11,69	16,01	18,31

Сравнив урожайность обоих вариантов исследования можно сделать вывод о том, что сырьевой конвейер состоящий из сортов клевера лугового Янтарный, Витебчанин и

Меряя имеет наибольшую урожайность как по годам, так и по фонам дополнительного увлажнения, что указывает на перспективность применения.

### Заключение

Проблема обеспечения высококачественным и сбалансированным кормом решается за счет организации сырьевого конвейера из различных по скороспелости сортов клевера лугового. Возделывание с применением дополнительного увлажнения оказывает влияние исключительно на питательность корма и сбор сухого вещества клевера лугового, не меняя сроки наступления фаз укосной спелости. Использование современных высокопродуктивных сортов клевера лугового белорусской селекции позволяет заготавливать высококачественный и сбалансированный

корм как по питательным веществам, так и по насыщенности обменной энергией корм без потери питательности и качества на протяжении 10-15 суток в зависимости от скороспелости применяемых сортов клеверов. Общий анализ экспериментальных данных позволил разработать сырьевой конвейер, состоящий из среднераннего сорта Янтарный, средне-спелого сорта Витебчанин и позднеспелого сорта Мерея обладающий повышенной продуктивностью по сравнению с вариантом, состоящим из сортов Цудоуны, Витебчанин и Мерея.

### Библиографический список

1. Белорусское животноводство-2020 : планы и задачи // Продукт.ВУ. – 2016. – № 11 (175). – С. 26–27.
2. Васько, П. П. Успех животноводства кроется в траве. Роль многолетних трав в устойчивом развитии кормопроизводства в Белоруссии / П. П. Васько, А. А. Боровик // Белорусское сельское хозяйство. – 2013. – № 1 (129). – С. 30–34.
3. Шайтанов, О. Л. Многолетние травы с повышенным средообразованием для зеленых и сырьевых конвейеров / О. Л. Шайтанов, М. И. Хуснуллин, Р. А. Садриев // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2009. – № 5. – С. 35–37.
4. Привалов, Ф. И. Оптимизация структуры многолетних трав как фактор растительного стабилизации производства кормов и растительного белка / Ф. И. Привалов, П. П. Васько, Е. Р. Клыга // Земледелие и селекция в Беларуси. – Минск, 2016. – Вып. 52. – С. 207–213.
5. Nitrogen fixation and transfer of red clover genotypes under legume–grass forage based production systems / M.S. Thilakarathna [et al.] // Nutrient Cycling in Agroecosystems. – 2016. – Vol. 106, Iss. 2. – P. 233–247.
6. Nitrogen fixation and transfer in grass-clover leys under organic and conventional cropping systems / A. Oberson[et al.] // Plant and Soil. – 2013. – Vol. 371, Iss. 1. – P. 237–255.
7. Эседуллаев, С. Т. Особенности аккумуляции азота многолетними бобовыми травами в чистых и смешанных посевах в верхневолжье / С. Т. Эседуллаев, Н. В. Шмелева // Плодородие. – 2016. – № 6 (93). – С. 16–18.
8. Анилова, Л. В. Практика по почвоведению : учеб. пособие / Л. В. Анилова. – Оренбург : ОГУ, 2012. – 120 с.
9. Мамонтов В. Г. Практикум по химии почв : учеб. пособие / В. Г. Мамонтов, А. А. Гладков. – М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2015. – 272 с.
10. Технологии и техническое обеспечение производства высококачественных кормов : рекомендации / Мин-во сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию», РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству», РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства», РУП «Институт мелиорации». – Минск : НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства, 2013. – 74 с.
11. Лихацевич, А. П. Сельскохозяйственные мелиорации : учеб. для студентов высших учебных заведений / А. П. Лихацевич, М. Г. Голченко, Г. И. Михайлов ; под ред. А. П. Лихацевича. – Минск : ИВЦ Минфина, 2010. – 464 с.
12. Кормление сельскохозяйственных животных. Кормление крупного рогатого скота, овец, коз и лошадей : учеб. пособие / Шупик М. В [и др.]. – Горки : БГСХА, 2014. – 235 с.