

УДК 633.322

**ИЗУЧЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ СЕМЕННОГО ТРАВСТОЯ
КЛЕВЕРА ПАННОНСКОГО (*Trifolium pannonicum* Jacq.) СОРТА СНЕЖОК
ПРИ ДОЛГОЛЕТНЕМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПОСЕВА
В УСЛОВИЯХ КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

Е.В. Попова, кандидат сельскохозяйственных наук
М.Н. Грипась, кандидат сельскохозяйственных наук
Е.Г. Арзамасова, кандидат сельскохозяйственных наук

*ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока
610007, Россия, г. Киров, ул. Ленина, 166-а
travy@fanc-sv.ru*

**STUDYING PARAMETERS OF SEED GRASS STAND
OF PANNONIAN CLOVER (*Trifolium pannonicum* Jacq.)
VARIETY 'SNEZHOK' AT LONG-TERM USE OF SOWING
IN THE CONDITIONS OF THE KIROV REGION**

E.V. Popova, Candidate of Agricultural Sciences
M.N. Gripas, Candidate of Agricultural Sciences
E.G. Arzamasova, Candidate of Agricultural Sciences

*Federal Agricultural Scientific Center of North-East
610007, Russia, Kirov, Lenina str., 166-a
travy@fanc-sv.ru*

DOI 10.33814/AFP-2222-5366-2019-4-15-26

Представлены результаты изучения особенностей роста и развития растений клевера паннонского сорта Снежок, созданного в ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока, при долголетнем использовании питомника размножения (посев 2011 г.) на семена. Описаны почвенно-климатические условия проведения исследований, используемый материал и методы оценки. Определены продолжительность периодов формирования наземной массы, высота растений, структура травостоя и уровень урожайности семян. Отмечено удлинение периода от отрастания до начала цветения с повышением возраста травостоя. Высота растений, сбор зеленой массы и сухого вещества в фазу созревания головок и семян увеличивались с возрастом травостоя. Также наблюдалось увеличение количества генеративных стеблей, головок и массы семян с головки. Уровень семенной продуктивности клевера паннонского в большей степени зависел от возраста травостоя, чем от погодных условий вегетационного периода. Нами выявлено, что потенциальная семенная продуктивность в благоприятные годы может достигать 8,48 ц/га, тогда как фактическая урожайность семян в среднем за годы исследований составила 1,29 ц/га, с колебаниями от 0,71 (2017 г.) до 4,63 ц/га (2015 г.).

Ключевые слова: клевер паннонский, сорт Снежок, семенной травостой, урожайность семян, метеорологические условия.

The article presents results of study of biological features of pannonian clover 'Snezhok' (created in the Federal Agricultural Scientific Center of North-East) at long-term use of a reproduction nursery (2011 sowing) for seeds. The soil-climatic conditions of research, the used material and assessment methods are described. The duration of periods of above-ground mass formation, height of plants, structure of stand and seed yield are determined. An elongation of the period from regrowth to the beginning of flowering with increasing of the stand's age was noted. The height of plants, yield of green mass and dry matter in the phase of head and seed ripening increased with the age of the grass stand. An increase in the number of generative stems, heads and mass of seeds per head was also observed. The level of seed productivity of pannonian clover depended more on the age of the grass stand than on the weather conditions of the growing season. We found that the potential seed productivity in favorable years can reach 8.48 kg/ha, while the actual seed yield on average over the years of research was 1.29 kg/ha, with fluctuations from 0.71 (2017) up to 4.63 kg/ha (2015).

Keywords: pannonian clover, variety 'Snezhok', seed herbage, seed yield, meteorological condition.

Введение. В настоящее время в России широко возделываются три вида клевера: клевер луговой, или красный (*Trifolium pratense* L.), клевер гибридный, или розовый (*Trifolium hybridum* L.), и клевер ползучий, или белый (*Trifolium repens* L.). Наряду с общеизвестными положительными качествами этих видов имеют место и недостатки, такие как недолговечность в посевах и высокая поражаемость грибковыми заболеваниями. Поэтому для внедрения в культуру идет постоянный поиск таких видов клевера, которые не уступали бы традиционным по кормовым достоинствам и обладали определенными преимуществами, особенно долговечностью в посевах [1].

Клевер паннонский (*Trifolium pannonicum* Jacq.) — один из новых и перспективных видов для Северо-Востока европейской части РФ.

Итогом интродукции клевера паннонского и результатом селекционной работы, проведенных коллективом лаборатории селекции и первичного семеноводства многолетних трав ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока, стал сорт Снежок, включенный в 2019 г. в Государственный реестр селекционных достижений (патент № 10250).

Сорт Снежок обладает такими достоинствами, как высокая засухоустойчивость и зимостойкость, раннеспелость, устойчивость к полеганию травостоя, слабая восприимчивость к болезням и вредителям, продуктивное долголетие (до 10–12 лет), продуктивность и качество кормовой массы, стабильная урожайность семян [2].

В настоящее время с целью успешного и широкого внедрения в сельскохозяйственное производство региона продолжается всестороннее и детальное изучение биологии роста и развития растений, как вида, так и сорта.

Цель исследований — изучить параметры семенного травостоя и определить уровень продуктивности клевера паннонского сорта Снежок при долголетнем использовании посева в условиях Кировской области.

Материал и методы. Объект изучения — новый сорт клевера паннонского Снежок.

Исследования проведены в питомнике размножения (посев 2011 г., учеты 2011–2018 гг.) на опытном участке экспериментального поля ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока им. Н.В. Рудницкого (рис. 1).



Рис. 1. Питомник размножения клевера паннонского сорта Снежок

Посев летний (11 июля) беспокровный, рядовой, с нормой высева 4 млн всхожих семян на 1 га. Площадь — 205,0 м². Уборка травостоев первого–седьмого лет пользования (2012–2018 гг.) проведена напрямую.

Учеты, наблюдения, оценки выполнены в соответствии с классификатором ВИР (1983) [3], методиками ВИК (1987, 2002) [4; 5] и Госкомиссии (1985) [6]. Статистическая обработка экспериментальных данных — дисперсионный анализ по Б.А. Доспехову (1985) [7] с использованием пакета селекционно-ориентированных программ AGROS v. 2.07.

Почва участка дерново-подзолистая, среднесуглинистая. Агрохимические показатели пахотного слоя: содержание гумуса — 2,51%, P₂O₅ — 209 мг/кг, K₂O — 116 мг/кг; рН_{KCl} = 4,16.

Метеорологические условия вегета-

ционных периодов различались как по температуре, так и влагообеспеченности в отдельные фазы роста и развития растений, что позволило выявить реакцию сорта на условия произрастания.

В 2012–2016 гг. метеорологические условия были удовлетворительными для формирования вегетативной массы, в 2017 и 2018 гг. — благоприятными.

Первая половина вегетационного периода в 2012–2016 гг. характеризовалась умеренно-теплой и теплой погодой (+13,4...+16,0 °С) с недостаточной влагообеспеченностью в 2013, 2015 и 2016 гг. (ГТК = 0,79...0,96) и удовлетворительной — в 2012, 2014 гг. (ГТК = 1,47 и 1,50). В 2017 и 2018 гг. избыток влагообеспеченности (ГТК = 3,36 и 2,09) на фоне умеренно теплой погоды (+12,1...+14,0 °С) спровоцировал самое активное за годы наблюдений нарастание наземной массы.

Метеорологические условия периода цветения и созревания головок во все годы исследований, кроме 2017 г., были благоприятными для опыления цветков и завязывания семян в головках, получения высоких урожаев семян, а также своевременной уборки семенного травостоя.

Цветение и созревание головок и семян проходило в условиях умеренно теплой в 2014 и 2015 гг. (+16,55 и +16,52 °С); теплой, местами жаркой в 2012 и 2013 гг. (+20,40 и +20,45 °С) и слабозасушливой погоды (ГТК = 1,19–1,21). В 2016 и 2018 гг. период формирования и созревания семян характеризовался теплой погодой (+17,35 и +18,63 °С) с достаточным увлажнением (ГТК = 1,55 и 1,60). В 2017 г. были отмечены самые низкие за годы исследований среднесуточные температуры воздуха (+12,71 °С) и избыточное влагообеспечение (ГТК = 2,07).

В июле 2015, 2017, 2018 гг. выпадение осадков в виде сильных ливней сопровождалось шквалистыми ветрами, спровоцировавшими незначительное полегание семенных травостоев.

Результаты исследований. В год посева (2011 г.) развитие растений клевера паннонского сорта Снежок проходило по озимому типу (фаза прикорневой розетки); перед уходом в зиму травостой находились в удовлетворительном состоянии. Перезимовка по годам пользования проходила в условиях от малоблагоприятных (осенне-зимний период 2011–2012 гг.), удовлетворительных (2012–2013, 2013–2014, 2014–2015, 2016–2017, 2017–2018 гг.) до благоприятных (2015–2016 гг.).

Зимостойкость по годам пользования составила 80–90%.

Во все годы пользования (г.п.) растения клевера паннонского хорошо отрастали. Самое раннее начало фазы отмечено в пятый год пользования (16 апреля), позднее — в шестой и седьмой (2 и 4 мая). В остальные годы пользования отрастание отмечено в третьей декаде апреля.

Продолжительность, как межфазных периодов, так и всего периода вегетации растений сильно зависела от метеорологических условий года пользования (рис. 2).

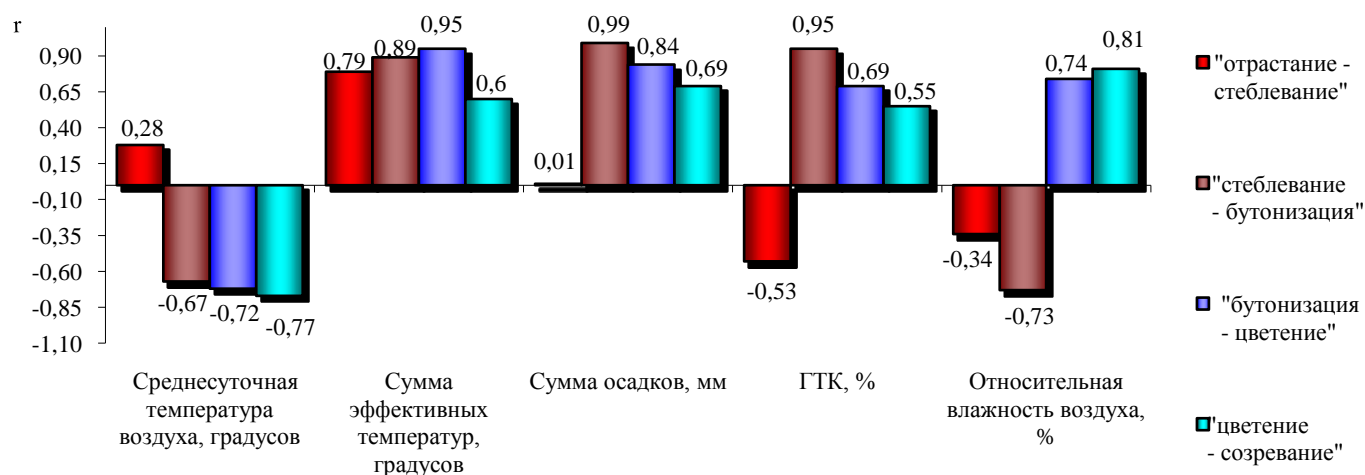


Рис. 2. Зависимость продолжительности межфазных периодов развития клевера паннонского сорта Снежок от метеорологических условий

Межфазный период «бутонизация – цветение» удлинялся с увеличением количества осадков ($r = +0,84^*$). Фаза «стеблевание – бутонизация» — период, когда идет активное нарастание стеблестоя и закладываются репродуктивные органы растений, достоверно удлинялась с увеличением сумм осадков ($r = +0,99^{**}$), эффективных температур ($r = +0,89^{**}$) и влагообеспеченности ($r = +0,95^{**}$).

Цветение травостоев клевера паннонского в зависимости от года пользования начиналось на 49–79 сутки (сут.) от начала отрастания — 17–22 июня (1–5-й г.п.), 7 июля (7-й г.п.). В травостое шестого года пользования зацветание наблюдалось 20 июля. Причиной такого позднего наступления фазы стали аномально холодные условия июня (среднесуточные температуры воздуха $+13,8\text{ }^\circ\text{C}$), на месяц задержавшие развитие растений.

Период цветения и созревания головок и семян в зависимости от года пользования занимал от 35 и 38 (1-й и 5-й г.п.) до 88 сут. (6-й г.п.). При прохождении фазы цветения значимое положительное влияние имела относительная влажность воздуха ($r = +0,81^*$), отрицательное — среднесуточная температура ($r = -0,77^*$). От этих двух показателей погоды зависела активность лёта насекомых-опылителей, которая повышалась при увеличении среднесуточных температур и снижении относительной влажности воздуха.

Высокая скорость опыления, завязывания и созревания семян в головках клевера паннонского сокращала про-

должительность периода «цветение – созревание головок».

Наступление уборочной спелости полностью зависело от погодных условий вегетационных периодов. Самый ранний срок созревания головок и семян был отмечен в пятый и второй годы пользования (2016 и 2013 гг.) — 29 и 31 июля при самых высоких за семь лет исследований среднесуточных температурах воздуха и низких показателях сумм осадков, влагообеспеченности и относительной влажности воздуха. Самый длинный — в шестой год пользования (2017 г.) — 16 октября. В остальные годы пользования полное созревание головок и семян наступало в первой и второй декадах августа.

Продолжительность вегетационного периода в зависимости от складывающихся погодных условий колебалась от 93 до 167 суток. Получены тесные достоверные положительные корреляции с суммой выпавших осадков ($r = +0,92^{**}$), влагообеспеченностью ($r = +0,91^{**}$), относительной влажностью воздуха ($r = +0,80^*$) и отрицательная — со среднесуточной температурой воздуха ($r = -0,93^{**}$) (рис. 3).

Как показали исследования, высота растений клевера паннонского в фазу созревания головок и семян соответствовала градации «высокая» и «очень высокая» [3]. Она увеличивалась с возрастом от 43,9 и 45,6 см (травостои первого и второго года пользования) до 88,8 и 84,4 см (травостои шестого и седьмого годов пользования). Средние значения по высоте получены в третий–пятый годы пользования: 43,9–63,1 см.

* значимо при 0,05

** значимо при 0,01

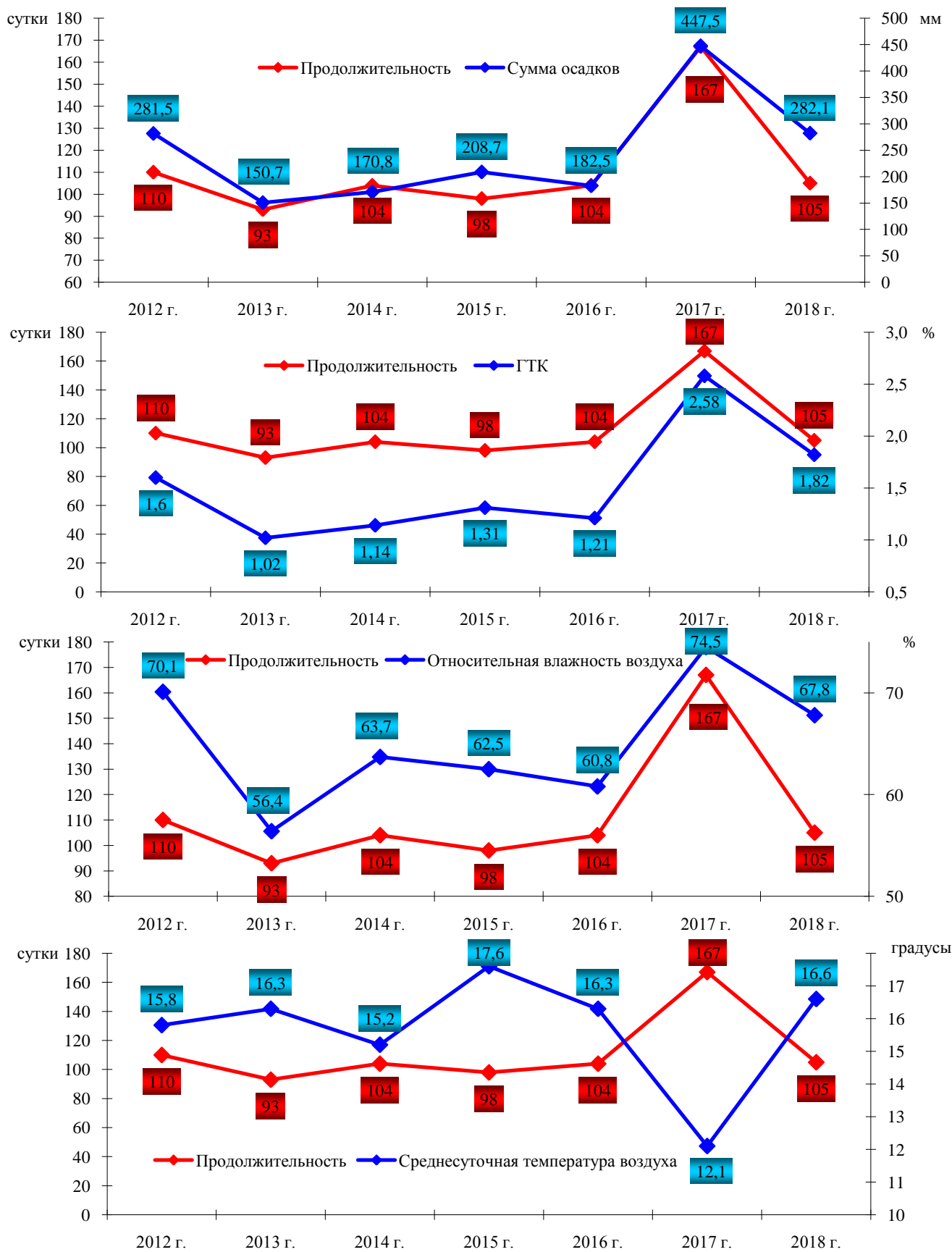


Рис. 3. Продолжительность вегетационного периода в зависимости от метеорологических условий года исследования

Клевер паннонский относится к культурам, устойчивым к полеганию. Однако в зависимости от складывающихся условий вегетационного периода семенные травостой способны полегать. Основная причина полегания — мощно развитая наземная масса и шквалистые ветры, наблюдаемые в периоды от полного цветения до созревания головок. По проведенным оценкам и учетам нами были выделены три года из семи, когда наблюдалось данное явление. В четвертый и седьмой годы пользования (2015 и 2018 гг.) травостой полегли незначительно — 12,7 и 10,8%, в шестой (2017 г.) полегание достигало максимальных значений за все годы исследований, но не превышало 37,4%.

Как отмечают авторы Е.В. Боголюбова и З.В. Агаркова, проводившие ис-

следования на сорте клевера паннонского Премьер [8], растения в первые два года жизни активно формируют корневую систему, поэтому в эти годы урожайность наземной массы невысока. Начиная с третьего года жизни (второго года пользования) эта величина резко возрастает за счет увеличения числа и высоты побегов и долевого участия наиболее продуктивных — генеративных.

По данным наших исследований, в первый год пользования (2012 г.) травостой обладал слаборазвитой наземной частью, к уборке на семена сформировались растения с двумя–тремя генеративными стеблями. Зеленая и сухая масса травостоя в фазу созревания головок и семян была невысокой и составляла 713 и 150 г на 1 м² (рис. 4).

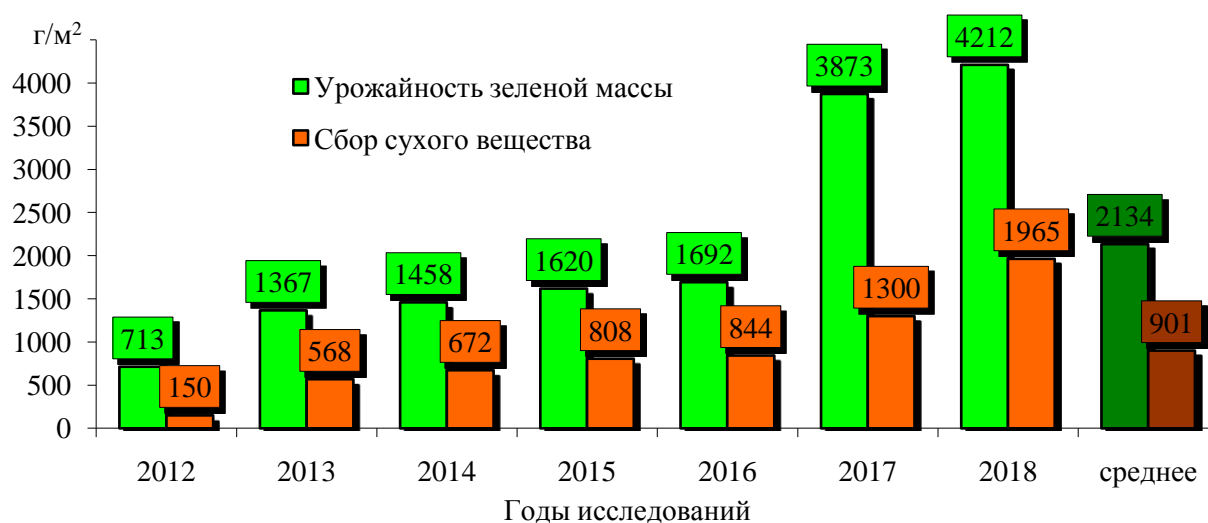


Рис. 4. Наземная масса клевера паннонского сорта Снежок в фазу созревания головок и семян

С возрастом травостоя сбор зеленой массы повышался с 1367 г/м² (2013 г., второй г.п.) до 4212 г/м² (2018 г., седьмой г.п.), сухой — с 568 до 1965 г/м².

Анализ структуры семенного травостоя клевера паннонского показал, что в

первый год пользования формировался разреженный травостой с общим количеством стеблей 94,7 шт./м² и долей участия в нем генеративных стеблей 53,5%. Несмотря на то что насчитывалось всего 73,3 головки, большая их

часть (87,3%) была полностью сформированной и зрелой, со 100%-ном содержанием в них выполненных семян (табл. 1).

1. Структура семенного травостоя клевера паннонского сорта Снежок

Год урожая	Количество на 1 м ² , шт.				Масса семян, г на 1 м ²	
	стеблей		головок		общая	в т. ч. нормально развитых
	общее	в т. ч. генеративных	общее	в т. ч. зрелых		
2012	94,7	50,7	73,3	64,0	1,8	1,8
2013	354,7	186,7	274,7	234,7	39,9	38,7
2014	634,0	256,0	238,0	212,0	31,3	30,9
2015	493,3	289,3	382,7	377,3	47,5	46,3
2016	516,0	293,3	336,0	336,0	42,8	40,9
2017	441,3	386,7	374,7	212,0	14,6	13,9
2018	586,0	386,0	838,0	768,0	87,6	84,8
Среднее	445,7	264,1	359,6	314,9	37,9	36,8
НСР ₀₅	81,9	93,6	97,1	96,8	28,2	27,9

Начиная со второго года пользования (2013 г.) формировались травостои с показателями структуры, позволяющими отнести их к категории высокопродуктивных.

Густота стеблей в зависимости от года пользования колебалась от 354,7 (2013 г., 2-й г.п.) до 634,0 шт./м² (2014 г., 3-й г.п.). Каких-либо закономерностей в изменении данного показателя по годам исследований отмечено не было.

Плотность генеративного стеблестоя увеличивалась с возрастом травостоев. Полученные нами данные подтверждаются ранее проведенными исследованиями в ФГОУ ВПО «Пензенская ГСХА» в 2005–2008 гг. [9].

Число сформированных головок на 1 м² колебалось от 238,0 (2014 г., 3-й г.п.) до 838,0 шт. (2018 г., 7-й г.п.). Отмечена тенденция к его увеличению с повышением возраста травостоя. Количество головок в травостоях повышалось с увели-

чением количества выпавших осадков в период активного побегообразования и закладывания репродуктивных органов растений, количество зрелых головок — среднесуточных температур воздуха в период «бутонизация – цветение» ($r = +0,78^*$, R^2 (коэффициент детерминации) = 60,5). В более благоприятные годы для опыления цветков, завязывания и созревания семян (2016, 2015, 2018 гг.) содержание зрелых головок достигало 336,0–768,0 шт./м², в менее благоприятные (2014 и 2017 гг.) — 212,0 шт./м².

Доля зрелых головок в общем количестве во все годы исследований была высокой — 85,4–100,0%, только в нетипичном 2017 г. она составила 56,6%. Данный показатель находился в тесной положительной зависимости от среднесуточных температур воздуха ($r = +0,93^{**}$, $R^2 = 87,4$) и отрицательной от ГТК ($r = -0,94^{**}$, $R^2 = 87,9$) в период «отрастание – цветение».

По данным наших исследований, общая масса и масса нормально развитых семян находились в тесной положительной зависимости от количества зрелых головок на 1 м². Коэффициенты корреляции составили +0,96** и +0,96** (R² = 92,1 и 91,8).

Формирование цветков в головке зависело от складывающейся влагообеспеченности (ГТК) в период закладки и развития генеративных органов (r = +0,91).

Так, в 2013 и 2014 гг. при засушливых и слабозасушливых условиях данного периода (ГТК = 1,0–1,3) среднее число цветков на головку было минимальным и составило 86,5 и 75,6 штук. В избыточно влажных условиях 2017 г. (ГТК более 1,7) – максимальным – 120,4 штук на головку. В остальные годы при достаточном увлажнении (ГТК = 1,3–1,7) в головках содержалось 97,8–109,4 цветков (табл. 2).

2. Показатели плодоношения клевера паннонского сорта Снежок

Год урожая	Количество, шт.			Обсемененность головок, %	Масса семян с 1 головки, г	
	цветков в головке	семян в головке			общая	выполненных
		общее	нормально развитых			
2012	97,8	76,9	75,8	78,6	0,117	0,114
2013	86,5	58,0	52,9	67,1	0,168	0,164
2014	75,6	48,6	44,4	64,3	0,184	0,168
2015	101,2	66,0	60,4	65,2	0,238	0,233
2016	105,5	77,4	73,1	73,3	0,267	0,262
2017	120,4	43,8	42,6	36,4	0,214	0,206
2018	109,4	67,2	64,0	61,4	0,284	0,273
Среднее	99,5	62,5	59,3	63,8	0,210	0,202
НСР ₀₅	8,0	14,7	13,7	13,8	0,055	0,053

При формировании даже значительного количества цветков обсемененность головок редко достигает 100%. В наших исследованиях данный показатель в зависимости от метеорологических условий года исследования изменялся от 36,4 до 78,6%. Значительное колебание показателя объясняется тем, что клевер паннонский — энтомофильное растение, цветки его опыляются шмелями и пчелами, от наличия и работы которых зависит количество завязавшихся семян в головке. Максимальные значения обсемененности были получены в 2012 и 2016 гг. В 2012 г. наблюдалось характерное для

многолетних бобовых трав явление, когда происходит компенсация недостающего признака продуктивности другим: при снижении плотности стеблестоя возрастало количество хорошо развитых головок с повышенным содержанием в них семян, в т. ч. выполненных. Причина повышенной обсемененности головок в 2016 г. — благоприятные для лета насекомых-опылителей погодные условия периода цветения и созревания головок в травостоях, когда на фоне почти полного отсутствия дождей (выпало 3 мм осадков), дневная температура редко опускалась ниже 20 °С (4 раза за 18 дней). Низ-

кая обсемененность головок отмечена в 2017 г. (36,4%). Цветение травостоя в этот год (20.07...31.07) проходило при ежедневных осадках (ГТК = 2,94) и невысоких среднесуточных температурах воздуха с колебаниями от 14,91 до 23,14 °С. Только три дня (без осадков и с температурами воздуха выше 20 °С) из 12-ти были оптимальными для опыления цветков и завязывания семян.

Масса завязавшихся и полностью выполненных семян в головке, в отличие от количества и обсемененности, не зависела от погодных условий и увеличивалась с возрастом травостоя. В первый год пользования она была минимальной. До третьего года пользования увеличивалась, но не превышала 0,200 г на головку. Начиная с четвертого года пользования, в головке формировались более полновесные семена.

Клевер паннонский в силу своих биологических особенностей, таких как высокая зимостойкость и засухоустойчивость, долголетность, неполегаемость травостоя, хорошая посещаемость насекомыми-опылителями, характеризуется

более стабильной по годам семенной продуктивностью в сравнении с клевером луговым и лядвенцем рогатым, что подтверждается рядом авторов [9]. В наших исследованиях вариабельность биологической и фактической семенной продуктивности была близка по значениям и составляла 67,6 и 66,6%. Для сравнения, у диплоидных сортов клевера лугового коэффициент вариации по фактической семенной продуктивности составил 69,2% [10], лядвенца рогатого сорта Солнышко достигал 89,0% [11]. Несмотря на более низкие колебания по годам исследований, семенная продуктивность клевера паннонского подвержена влиянию как возраста травостоя, так и погодных условий вегетационного периода.

Потенциальная семенная продуктивность клевера паннонского очень высокая. Использование однократного посева в течение длительного срока (7 лет), при достаточном техническом обеспечении, дает возможность получения в среднем 3,97 ц/га семян, а в благоприятные годы до 8,48 ц/га (рис. 5).

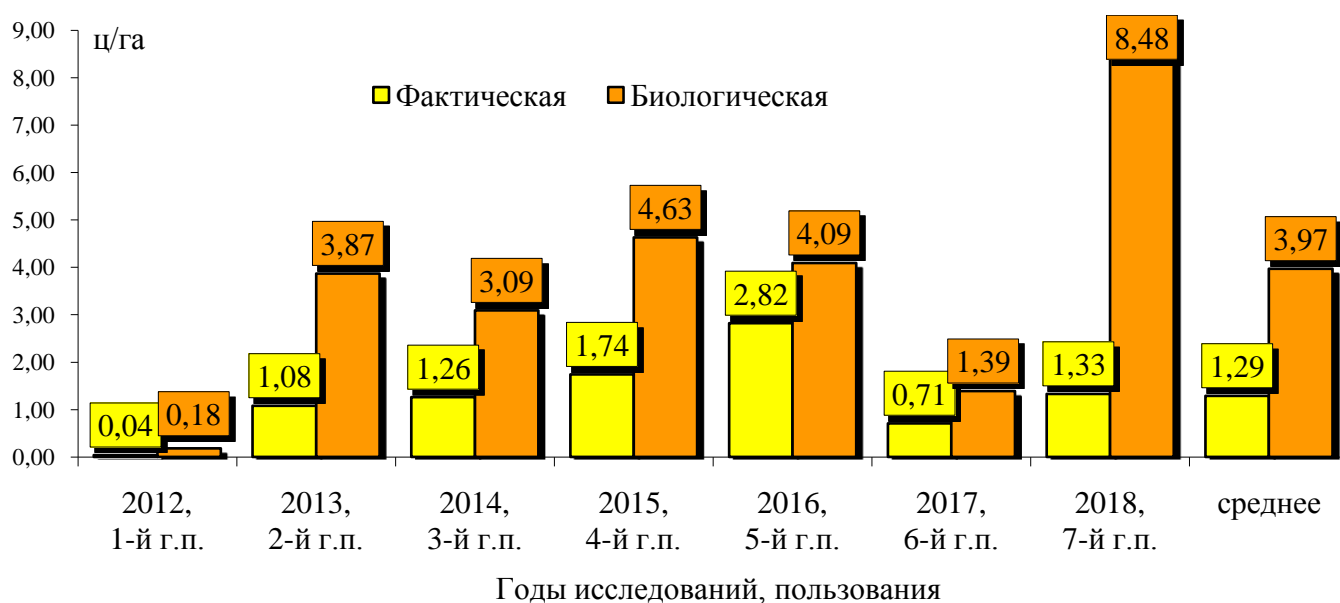


Рис. 5. Урожайность семян клевера паннонского сорта Снежок

Фактическая урожайность семян была на 67,5% ниже биологической и составляла в среднем 1,29 ц/га, с колебаниями от 0,04 и 0,71 ц/га в годы, неблагоприятные для получения семян (2012 и 2017 гг., 1-й и 6-й г.п.), до 2,82 ц/га — в благоприятные (2016 г., 5-й г.п.).

Была отмечена тенденция повышения уровня семенной продуктивности с увеличением возраста травостоя.

В 2012 г. (1-й г.п.) низкая урожайность семян была обусловлена слабым развитием наземной массы. С 2013 г. (2-й г.п.) по 2016 г. (5-й г.п.) уровень как биологической, так и фактической урожайности семян был высок, а колебания по годам связаны с изменяющимися метеорологическими условиями в отдельные периоды роста и развития растений. В неблагоприятных погодных условиях 2017 г. получены низкие урожаи семян. В возрастном травостое (7-й г.п.) и при благоприятных для формирования и созревания головок и семян условиях года исследования (2018 г.) биологическая урожайность семян достигала максимальных значений, а фактическая составила 1,33 ц/га.

Выводы. Продолжительность вегетационного периода клевера паннонского Снежок составляла по годам исследований 93–110 сут., за исключением нетипичного по погодным условиям 2017 г. (167 сут.). Отмечено удлинение

периода от отрастания до начала цветения с повышением возраста травостоя.

Высота растений, сбор зеленой массы и сухого вещества в фазу созревания головок и семян увеличивались с возрастом травостоя, также наблюдалось увеличение количества генеративных стеблей и головок.

Показатели плодоношения (количество цветков в головке, общее число и нормально развитых семян в головке, обсемененность соцветия) сильно зависели от погодных условий, определяющих лёт насекомых-опылителей.

Масса семян с головки увеличивалась с возрастом травостоя и была менее подвержена влиянию метеорологических условий.

Уровень семенной продуктивности клевера паннонского больше зависел от возраста травостоя (отмечена тенденция ее увеличения с возрастом травостоя), чем от погодных условий вегетационного периода. Однако вариабельность семенной продуктивности была ниже, чем у лядвенца рогатого и клевера лугового различного типа спелости.

Нами установлено, что потенциальная семенная продуктивность в благоприятные годы может достигать 8,48 ц/га. Фактическая урожайность семян в среднем за годы исследований составляла 1,29 ц/га с колебаниями от 0,71 (2017 г.) до 4,63 ц/га (2015 г.).

Литература

1. Грипась М.Н., Арзамасова Е.Г., Попова Е.В., Онучина О.Л. Новые сорта клевера вятской селекции [электронный ресурс] // Адаптивное кормопроизводство. – 2018. – № 3. – С. 34–44. – URL: <http://www.adaptagro.ru/images/journals/afp1809>.
2. Грипась М.Н., Арзамасова Е.Г., Попова Е.В. Новый вид клевера для европейского северо-востока России // Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве : материалы III Междунар. науч.-практ. конф., 4–5 апреля 2017 г. / под общ. ред. В.А. Сысуева. – Киров : НИИСХ Северо-Востока, 2017. – С. 350–353.
3. Широкий унифицированный классификатор СЭВ рода *Trifolium* L. – Ленинград : ВИР, 1983. – 30 с.

4. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами. – М. : ВНИИК, 1987. – 197 с.
5. Методические указания по селекции и первичному семеноводству клевера. – М. : ВНИИК, 2002. – 72 с.
6. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М., 1985. – 263 с.
7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.
8. Боголюбова Е.В., Агаркова З.В. Сорт клевера паннонского Премьер // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2014. – № 2. – С. 26–32.
9. Кшникаткина А.Н., Галиуллин А.А., Куликов Д.И. Некоторые итоги изучения клевера паннонского (*Trifolium pannonicum* Jacq.) при интродукции в Среднем Поволжье // Нива Поволжья. – 2009. – № 3 (12). – С. 70–73.
10. Зарьянова З.А. Семенная продуктивность сортов клевера лугового различного типа спелости в условиях северной части Центрально-Черноземного региона // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2012. – № 2. – С. 108–115.
11. Попова Е.В. Приемы формирования семенного травостоя лядвенца рогатого (*Lotus corniculatus* L.) в условиях Северо-Восточного региона Нечерноземной зоны России : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Киров, 2009. – 12 с.

References

1. Gripas M.N., Arzamasova E.G., Popova E.V., Onuchina O.L. Novyye sorta klevera Vyatskoy seleksii [New varieties of clover of the Vyatka selection]. *Adaptivnoe kormoproizvodstvo* [Adaptive fodder production], 2018, no. 3, pp. 34–44, URL: <http://www.adaptagro.ru/images/journals/afp1809>.
2. Gripas M.N., Arzamasova E.G., Popova E.V. Novyy vid klevera dlya evropeyskogo Severo-Vostoka Rossii [A new type of clover for the European North-East of Russia]. *Metody i tekhnologii v seleksii rasteniy i rasteniyevodstve* [Methods and technologies in plant breeding and crop production : Proc. III Int. scientific-practical Conf. 4–5 April 2017]. Ed.: V.A. Sysuev. Kirov, 2017, pp. 350–353.
3. Shirokiy unifitsirovanny klassifikator SEV roda *Trifolium* [Wide unified classifier CMEA countries of genus *Trifolium*]. Leningrad, VIR Publ., 1983, 30 p.
4. Metodicheskie ukazaniya po provedeniyu polevykh opytov s kormovymi kulturami [Methodical directions on conduction of field experiments with fodder crops]. Moscow, VNIIC Publ., 1987, 197 p.
5. Metodicheskie ukazaniya po seleksii i pervichnomu semenovodstvu klevera [Methodical instructions on selection and primary seed production of clover]. Moscow, VNIIC Publ., 2002, 72 p.
6. Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya selskokhozyaystvennykh kultur [Methods of State Varietal Test for agricultural crops]. Moscow, 1985, 263 p.
7. Dospikhov B.A. Metodika polevogo opyta [Methods of field experiment]. Moscow, Agropromizdat Publ., 1985, 351 p.
8. Bogolyubova E.V., Agarkova Z.V. Sort klevera pannonskogo Premyer [Clover pannonian Premier varieties]. *Sibirskiy vestnik selskokhozyaystvennoy nauki* [Siberian Herald of Agricultural Science], 2014, no. 2, pp. 26–32.
9. Kshnikatkina A.N., Galiullin A.A., Kulikov D.I. Nekotoryye itogi izucheniya klevera pannonskogo (*Trifolium pannonicum* Jacq.) pri introduksii v Srednem Povolzhye [Some results of the study of pannonian clover (*Trifolium pannonicum* Jacq.) with the introduction in the Middle Volga]. *Niva Povolzhya* [Field of the Volga Region], 2009, no. 3 (12), pp. 70–73.
10. Zaryanova Z.A. Semennaya produktivnost sortov klevera lugovogo razlichnogo tipa spelosti v usloviyakh severnoy chasti Tsentralno-Chernozemnogo regiona [Seed productivity of varieties of meadow clover of various types of ripeness in the northern part of the Central Black Earth region]. *Zernobobovye i krupyanye kultury* [Leguminous and groats crops], 2012, no. 2, pp. 108–115.
11. Popova E.V. Priemy formirovaniya semennogo travostoya lyadventsya rogatogo (*Lotus corniculatus* L.) v usloviyakh Severo-Vostochnogo regiona Nechernozemnoy zony Rossii [Methods for the formation of seed grass stand birdsfoot trefoil (*Lotus corniculatus* L.) under conditions of the Northeastern region of the Non-Chernozem zone of Russia : author's abstract Dis. ... Candidate Sci. (Agr.)]. Kirov, 2009, 12 p.