



# БОЛЬШИЕ ВЫЗОВЫ

ВСЕРОССИЙСКИЙ КОНКУРС  
НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЕКТОВ



Региональный трек  
Всероссийского конкурса  
научно-технологических проектов

**«БОЛЬШИЕ ВЫЗОВЫ»**

направление

**Агропромышленные и биотехнологии**

название работы

Оценка условий местообитания  
и структура  
ценопопуляций *Trifolium  
pratense* L. в Республике  
Татарстан  
участник(и)

**Наумова Александра Владимировна**

#большиевызовы  
#МГК

г. Москва  
2021

[mgk.olimpiada.ru](http://mgk.olimpiada.ru)

# Клевер луговой

Клевер луговой, или клевер красный (лат. *Trifolium pratense* L.) — растение из семейства Бобовые (лат. *Fabaceae*) подсемейства Мотыльковые. Клевер — ценное кормовое растение, хороший медонос, имеет лекарственное значение.



- **Актуальность работы:** воздействия экологических факторов приводят к различным ответным реакциям растений, в том числе к изменению плотности, структуры, морфологического статуса растений.
- **Цель работы** – выявить разнообразие условий местообитания клевера лугового в разных зонах растительности на территории Республики Татарстан и структуру его популяций как пример морфологической адаптации растений к экологическим факторам среды.

- Нами была выдвинута следующая **гипотеза**: мы предположили, что в разных условиях произрастания клевер луговой имеют разную интенсивность роста, структуру популяций и семенную продуктивность, что обеспечивает определенную степень пластичности вида.

## **Значимость и приоритетность**

1. Клевер луговой активно используется в сельском хозяйстве, как кормовое и культурное растение
2. Данные, полученные в ходе работы, интересны для представителей сельскохозяйственных предприятий
3. ЦУР 2 «Ликвидация голода»
4. ЦУР 15 «Сохранение экосистем суши»

# **Положения, выносимые на защиту:**

- Местообитания клевера лугового в большей степени различаются по параметрам почвы.
- Наиболее продуктивными по всем морфологическим показателям ценопопуляции клевера на юге подзоны широколиственных лесов, произрастающие на свежих периодически сухих со средним содержанием азота почвах.
- На севере широколиственной подзоны клевер луговой характеризуется более высоким коэффициентом реализации семенной продуктивности и более высокой плотностью популяций.

**Значимость для науки:** в данной работе рассматривается комплексная структура ценопопуляций клевера лугового, используются различные новые методы для оценки условий местообитаний. Работа может рассматриваться как фундаментальное исследование, методика может быть использована в дальнейших исследованиях. Так же была написана и опубликована статья на базе КФУ.

**Значимость для природопользования:** Данная работа выполняет одну из целей устойчивого развития «Содействие устойчивому развитию сельского хозяйства». Результаты могут быть полезны для многих агропромышленных и сельскохозяйственных предприятий, которые используют клевер луговой как культурное и кормовое растение. Такими предприятиями могут стать: ООО «Хаерби» (Лайшевский район), агрофирма «Кырлай», (Спасский район), СПК «Колос (Высокогорский).

# Задачи

Нами были поставлены следующие задачи:

1. Дать оценку условиям местообитания клевера лугового в различных ландшафтных зонах.
2. Выявить морфологический статус и семенную продуктивность растений клевера лугового в разных условиях местообитания.
3. Определить плотность и виталитетную структуру популяций.
4. Дать рекомендации по сбору клевера лугового.

- Объект изучения:**  
 ценопопуляции клевера лугового на территориях :  
 Таежная зона, подзона южной тайги  
 Высокогорского р-на  
**(Ислейтарское лесничество),**  
 Подзона широколиственных лесов Лаишевского района на севере **(с. Никольское, с. Атабаево),** Тетюшского района на юге зоны широколиственных лесов **(р.Кляра, п.Тетюши),**  
 Лесостепная подзона, в Спасском районе **(с. Боровое)**





# Измерение морфометрических параметров



# Виталитетная структура

- Виталитетная структура популяций исследовалась по показателю сухой биомассы побега по методике **Ю.А. Злобина**.

На основе количественного соотношения растений высшего (**a**), среднего (**b**) и низшего (**c**) классов виталитета рассчитывали значения критерия **Q**, по которому определяли тип популяции .

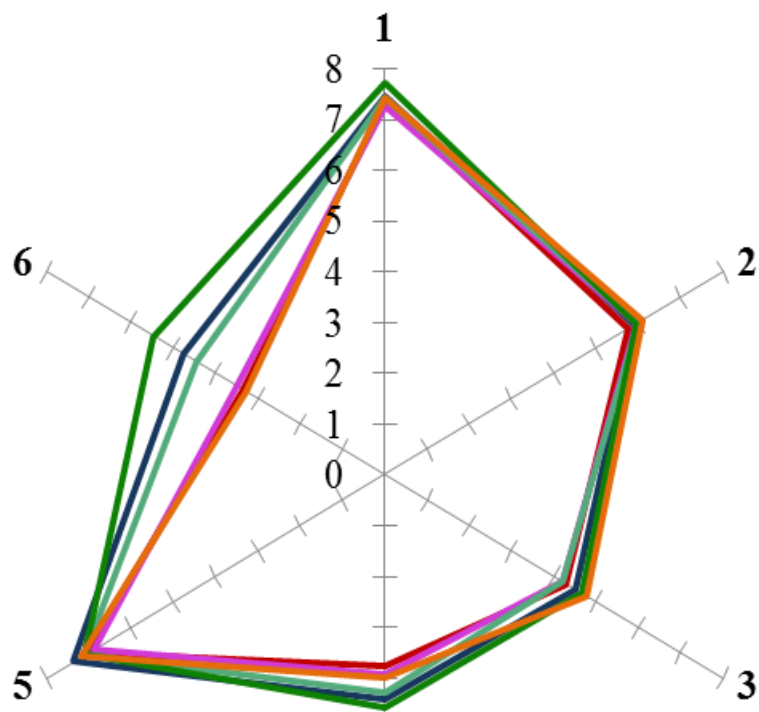
# Оценка условий местообитания

Оценку условиям местообитания клевера лугового проводили индикаторными методами по видовому составу сообщества с использованием точечных экологических шкал Г. Элленберга.

- освещенность (L)
- температурный режим (T)
- континентальность климата (K)
- влажность почвы (F), 12 ступеней
- кислотность почвы (R)
- богатство почвы азотом (N).

Определение значений экологических факторов проводилось путем расчёта средневзвешенной середины интервала в программе EcoScaleWin

# Результаты и обсуждение



- Высокогорский р-н (Ислейтарское лес-во)
- Лаишевский р-н (с. Никольское)
- Лаишевский р-н (с. Атабаево)
- Тетюшский р-н (р. Кляра)
- Тетюшский р-н (п. Тетюши)
- Спасский р-н (п. Булгары)

# Результаты и обсуждения

Ландшафтная подзона	Средняя плотность популяций
Южно-таежная (Высокогорский р-н)	10,2 шт/м <sup>2</sup>
Север широколиственной (Лаишевский р-н)	16,4 шт/м <sup>2</sup>
Юг широколиственной (Тетюшский р-н)	4,8 шт/м <sup>2</sup>
Лесостепная (Спасский р-н)	9 шт/м <sup>2</sup>

Параметры	п. Булгары, Спасский р-н		с. Никольское, Лаишевский р-н		с. Атабаево, Лаишевский р-н	
	X	V, %	X	V, %	X	V, %
<b>H, см</b>	29,9±0,9	34,5	32,5±2,0	39,85	<b>38,1±1,5</b>	<b>25,92</b>
<b>NG, шт.</b>	<b>3,3±0,3</b>	63,2	2,5±0,36	85,33	2,5±0,22	<b>57,87</b>
<b>NF, шт.</b>	2,9 ±0,2	74,7	6,8±1,08	96,19	<b>8,9±1,29</b>	<b>94,07</b>
<b>W, г</b>	<b>3,2±0,5</b>	93	2,6±0,43	98,14	2,4±0,29	<b>77,89</b>
<b>WL, г</b>	<b>0,7±0,1</b>	97,7	0,4±0,04	64,49	0,4±0,05	<b>76,86</b>
<b>WG, г</b>	<b>0,7±0,1</b>	98,7	0,6±0,09	94,43	0,4±0,06	<b>87,19</b>
<b>LWR</b>	0,2±0,01	42,4	<b>0,4±0,05</b>	95,86	0,2±0,02	<b>54,53</b>
<b>RE</b>	<b>0,2±0,01</b>	<b>38,6</b>	<b>0,2±0,02</b>	<b>50,01</b>	<b>0,2±0,02</b>	<b>78,97</b>

Параметры	с. Тетюши, Тетюшский р-н		р. Кляра, Тетюшский р-н		Ислейтарское лес-во, Высокогорский р-н	
	X	V, %	X	V, %	X	V, %
<b>H, см</b>	32, 3±1,1	24,1	28,9±0,7	28,4	<b>34,3±1,2</b>	<b>20,3</b>
<b>NG, шт.</b>	3,5±0,4	44,8	<b>7±0,9</b>	58,8	3,8±0,5	<b>73,2</b>
<b>NF, шт.</b>	10,1±1,7	63,8	<b>14,2±1,9</b>	57,6	11,9 ±1,8	<b>86,5</b>
<b>W, г</b>	3,4±0,5	53,2	<b>5,3±0,9</b>	72,6	3,6±0,5	<b>81,6</b>
<b>WL, г</b>	0,7±0,06	32,8	<b>1,2±0,3</b>	93,7	1±0,2	<b>86,6</b>
<b>WG, г</b>	<b>1,1±0,21</b>	75,6	0,8±0,1	68,7	0,7±0,1	<b>94,02</b>
<b>LWR</b>	<b>0,3±0,04</b>	65,2	0,2±0,01	30,2	0,3±0,01	<b>30,7</b>
<b>RE</b>	<b>0,3±0,2</b>	<b>75,6</b>	<b>0,2±0,1</b>	<b>68,7</b>	<b>0,2±0,02</b>	<b>52,7</b>

# Показатели реализации репродуктивной системы клевера лугового в различных районах РТ

Р-ны РТ	Число цветков в соцветии		Число семян в соцветии		РСП соцветия, шт.	Кэф. продуктивности, %	Вес 1000 семян, г
	X	min-max	X	min-max			
Высокого рский р-н	51, 4	10- 104	8,9	1-39	6	12	<b>0,79</b>
Лаишевск ий р-н	<b>73,</b> <b>8</b>	32- 123	<b>25,5</b>	6-60	<b>14,5</b>	<b>19,7</b>	0,67



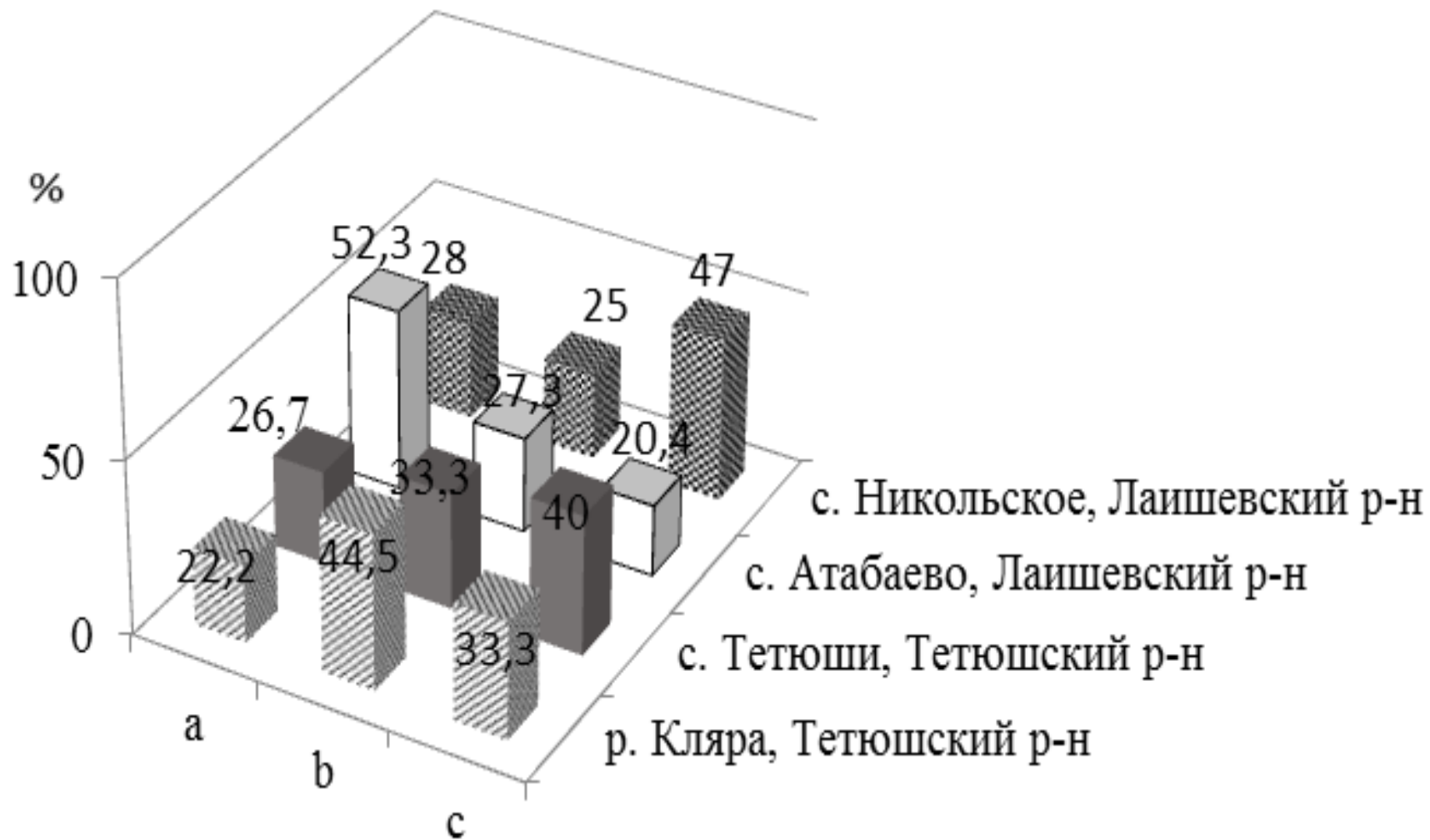


**Расчет  
потенциальной и  
реальной  
семенной  
продуктивности**

# Виталитетная структура

Район	Параметры	Доля особей по классам виталитета			Q	Виталитетный тип популяции
		a	b	c		
Высокогорский	W	22	31	47	26	депрессивная
Лаишевский (с. Никольское)	W	28	25	47	26,5	депрессивная
Лаишевский (с. Атабаево)	W	52	27	21	39,5	процветающая
Тетюшский (р. Кляра)	W	22	45	33	33,5	равновесная
Тетюшский (п. Тетюши)	W	27	33	40	30	депрессивная
Спасский р-н	W	26	16	58	28	депрессивная

# Виталитетная структура



# Выводы и рекомендации

1. Местообитания клевера лугового в большей степени различаются по параметрам почвы. Наиболее сухие и бедные азотом почвы выявлены на севере широколиственной и в лесостепной подзонах, свежие и умеренно обеспеченные азотом – в южно-таежной подзоне и на юге широколиственной подзоны.
2. На севере широколиственной подзоны ценопопуляции клевера лугового имеют наиболее высокую плотность (в среднем 16,4шт/м<sup>2</sup>).
3. Наиболее продуктивными по всем морфологическим показателям оказались ценопопуляции клевера на юге подзоны широколиственных лесов (Тетюшский р-н, р. Кляра) на свежих периодически сухих со средним содержанием азота почвах. Растения этой ценопопуляции имеют в 2,8 раз больше генеративных побегов, в 3-4 раза больше число соцветий на 1 растении и в 1,5-3 раза выше сухую биомассу побегов в целом, а также листьев и соцветий.

# Рекомендации

1. Сбор растительного сырья клевера лугового для получения сухой биомассы на территории Республики Татарстан следует проводить на границе широколиственной и лесостепной подзон, где формируются растения с большим количеством побегов и большей фитомассой.
2. Сбор качественного семенного материала клевера лугового желательно проводить в ценопопуляциях, распространенных в подзоне широколиственных лесов, для которых характерна высокая реальная семенная продуктивность.

## **Перспективы дальнейшего исследования**

- Перспективы дальнейшего исследования проблемы мы видим в более подробном изучении важных сельскохозяйственных растений, а так же в более подробном изучении структуры клевера лугового
- На наш взгляд, было бы интересно выяснить причины различной структуры ценопопуляций клевера лугового, провести анализ на генетический полиморфизм
- Выявить другие продуктивные для сельского хозяйства ценопопуляции клевера лугового в разных площадках Республики Татарстан

# Литература

- Агроном+: сайт о сельском хозяйстве и его модернизации [Электронный ресурс]. URL:<http://agrofuture.ru/kozlyatnik.html> (дата обращения: 4.01.2020).
- Сосудистые растения Татарстана / О.В. Бакин, Т.В. Рогова, А.П. Ситников Казань: Изд-во Казанского университета, 2000. 496 с.
- Зайцева Н.В., Погуляева И.А. Эколого-биохимические особенности растений рода *Trifolium* L., произрастающих в Южной Якутии (на примере г. Нерюнги) // Известия Самарского НЦ РАН. Том 19, №2(3). 2017. С. 441–447.
- Злобин Ю.А. Принципы и методы изучения ценотических популяций растений. Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1989. 145 с.
- Зубкова Е.В., Ханина Л.Г. Грохлина Т.И., Дорогова Ю.А. Компьютерная обработка геоботанических описаний по экологическим шкалам с помощью программы EcoscaleWin: учеб. пособие. Йошкар-Ола: Изд-во МарГУ, 2008. 96 с.
- Иванова Р.Г. Дикорастущие съедобные растения Татарии. Казань: Татар. кн. изд-во, 1988. 200с.
- Крылов Н.П., Работнов Т.А. Клевер луговой / Биологическая флора Московской области. Вып. 2. Москва: Изд-во Московского ун-та, 1975. С. 89-101.
- Ландшафты Республики Татарстан. Региональный ландшафтно-экологический анализ // Под ред. проф. О. П. Ермолаева / Ермолаев О. П., Игонин М. Е., Бубнов А. Ю., Павлова С. В. Казань: Слово. 2007. 411с.
- Растениеводство: учебник / Г.С. Посыпанов, В.С. Долгодворов, Б.Х. Жеруков и др., под ред. Г.С. Посыпанова. М.: Колос, 2006. 612с.
- Соболева Л.С., Крылова И.Л. Зеленая аптека Татарии. Казань: Татар. кн. изд-во, 1990. 154с.
- Шмидт В.М. Математические методы в ботанике. Л.: Изд-во ЛГУ, 1981. 288 с.
- Экологические шкалы и методы анализа экологического разнообразия растений / под общ. ред Л.А. Жуковой. Йошкар-Ола: Изд-во Мар. Гос. ун-т., 2010. 368с.

Таблица 1 – Характеристика местообитаний клевера лугового индикаторным методом по шкалам Элленберга

Район исследования			Значения экологических факторов (в баллах)					
			L	T	K	F	R	N
Высокогорский (Ислейтарское лес-во)	р-н		7,46	5,92	4,51	4,41	<b>7,36</b>	4,75
Лаишевский Никольское)	р-н	(с.	7,37	5,76	4,3	3,78	7,04	3,36
Лаишевский Атабаево)	р-н	(с.	7,28	5,95	4,2	3,93	6,85	3,5
Тетюшский р-н (р. Кляра)			7,42	5,98	4,21	4,3	7,1	4,46
Тетюшский р-н (п. Тетюши)			<b>7,74</b>	5,94	<b>4,67</b>	<b>4,57</b>	7,1	<b>5,45</b>
Спасский р-н (п. Булгары)			7,44	<b>6,09</b>	4,77	3,99	7,17	3,28