

Урожайность зелёной массы, экологическая пластичность и гомеостатичность сортов овса и гороха на корм в лесостепи Северного Зауралья

В.А. Сапега, д.с.-х.н., профессор, ФГБОУ ВО Тюменский индустриальный университет; Г.Ш. Турсумбекова, д.с.-х.н., ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья

Кормопроизводство является приоритетной отраслью сельского хозяйства и России, и Уральского региона. Это обусловлено тем, что в настоящее время более 60–70% пахотных земель используется для производства объёмистых кормов и зернофуража [1].

При заготовке кормов наиболее сложной проблемой является обеспечение животных необходимым количеством протеина, поскольку его дефицит наблюдается практически во всех зонах Сибири [2].

В создании прочной кормовой базы важная роль отводится возделыванию зерновых и зернобобовых культур на зелёный корм и, в частности, овса и гороха. Овёс относительно других зерновых культур менее требователен к плодородию почвы, является ценной фитосанитарной культурой и хорошим предшественником. Зелёная масса овса как в чистом виде, так и в смесях с бобовыми культурами идёт на сочный корм, сено, силос, травяную муку, брикеты [3]. Горох как зернобобовая культура играет большую роль в питании человека и кормлении сельскохозяйственных животных. Горох отличается ценными в хозяйственном отношении свойствами: повышенным содержанием белка, раннеспелостью, высокой продуктивностью [4].

Одно из приоритетных направлений повышения урожайности – внедрение в производство новых культур и сортов, адаптированных к конкретным условиям региона их выращивания и совершенствование технологии возделывания [5, 6]. Основной задачей является создание экологически пластичных сортов, обеспечивающих достаточно высокую урожайность в благоприятных условиях возделывания и её стабильность в стрессовых условиях [7, 8].

Цель исследования – комплексная оценка сортов овса и гороха на корм по урожайности зелёной массы и параметрам экологической пластичности и гомеостатичности в лесостепи Северного Зауралья.

Материал и методы исследования. Материалом для исследования служили данные, полученные в результате испытания сортов овса и гороха на корм за 2015–2017 гг. в северной лесостепной зоне Тюменской области (Омутинский ГСУ).

Объект исследования – допущенные к использованию четыре сорта овса и три сорта гороха. Предшественником в годы испытания была яровая пшеница. Учётная площадь делянки равнялась 25 м², повторность – четырёхкратная. Размещение сортов в опыте – рендомизированное. Срок посева – вторая декада мая. Норма высева составляла: овёс – 6,5 млн всх. семян на 1 га, горох – 1,2 млн всх. семян на 1 га. Учёт урожайности зелёной массы проводили в фазу вымётывания метёлки (овёс) и бутонизации (горох).

Индексы условий среды и экологическую пластичность сортов овса и гороха определяли по методике S.A. Eberhart, W.A. Russell [9], а изменчивость урожайности зелёной массы и реализацию её потенциала – соответственно по методике Б.А. Доспехова [10] и Э.Д. Неттевича [11]. Гомеостатичность сортов определяли по методике В.В. Хангильдина [12].

Результаты исследования. Условия среды в годы испытания сортов характеризовались значительной вариабельностью. Наиболее неблагоприятными для роста и развития сортов они были в 2015 г.: индекс условий для овса составлял -145, для гороха -32. Наиболее благоприятными условия были в 2017 г., индекс условий составлял для овса 87, для гороха – 64 (табл. 1).

Характер таких условий сказался на уровне среднесортовой урожайности зелёной массы, которая, в частности, у овса варьировала от 134 ц/га

1. Урожайность зелёной массы и реализация её потенциала у сортов
овса и гороха на корм (III зона, северная лесостепь)

Сорт	Урожайность зелёной массы по годам, ц/га				Реализация потенциала урожайности (2015–2017 гг.), %
	2015	2016	2017	\bar{x}	
Овёс					
Мегион	141	336	376	284	75,5
Талисман	144	416	415	325	78,1
Отрада	125	279	362	255	70,4
Фома	124	317	309	250	78,9
НСР ₀₅	9	35	39		
Среднесортная урожайность, ц/га	134	337	366		
Индекс условий среды (I_j)	-145	58	87		
Средняя урожайность в опыте, ц/га				279	
Горох					
Омский 9	258	273	361	297	82,3
Николка	184	196	299	226	75,6
Тюменский кормовой	246	220	315	260	82,5
НСР ₀₅	13	16	19		
Среднесортная урожайность, ц/га	229	230	325		
Индекс условий среды (I_j)	-32	-31	64		
Средняя урожайность в опыте, ц/га				261	

(2015 г., индекс условий -145) до 366 ц/га (2017 г., индекс условий 87).

По величине средней урожайности зелёной массы сорта овса превышали сорта гороха, что подтверждает средняя урожайность в опыте, которая у овса была выше на 18 ц/га по сравнению с горохом. Лучшим по средней урожайности у овса был сорт Талисман (325 ц/га), а у гороха – Омский 9 (297 ц/га).

Реализация потенциала урожайности зелёной массы была низкая как у сортов овса, так и гороха (табл. 1). Такой низкий её уровень объясняется в первую очередь недостаточной адаптивностью изученного сортимента, на что указывает резкое снижение урожайности в жёстких условиях среды в годы испытания, в частности, в 2015 г. Наибольшей величиной реализации потенциала урожайности у овса характеризовался сорт Фома (78,9%), а у гороха – Тюменский кормовой (82,5%).

В целом по сортам уровень наименьшей урожайности зелёной массы был значительно ниже у сортов овса по сравнению с горохом, а по величине наибольшей урожайности, характеризующей потенциал сортов, лучшим был овёс (табл. 2). Самая низкая (min) урожайность у овса за годы исследования отмечена у сорта Фома (124 ц/га), а у гороха – у сорта Николка (184 ц/га). По величине самой высокой (max) урожайности у соответствующих культур выделились сорта Талисман (416 ц/га) и Омский 9 (361 ц/га).

Изменчивость урожайности зелёной массы была значительной, особенно у всех сортов овса ($C_v = 43,6–48,3\%$), а у гороха – только у сорта Николка ($C_v = 27,9\%$) (табл. 2). Наименьшая её величина отмечена у сорта овса Фома ($C_v = 43,6\%$) и сортов гороха Омский и Тюменский кормовой (коэффициент вариации равен 18,8%).

Согласно методу S.A. Eberhart, W.A. Russell [9] одним из параметров оценки экологической пластичности сортов является расчёт коэффициента линейной регрессии, характеризующего отзывчивость сортов на изменение условий выращивания.

На основе результатов проведённого исследования нами отмечалась сильная отзывчивость на изменение условий ($b_i > 1$) у сорта овса Талисман ($b_i = 1,23$) и сорта гороха Николка ($b_i = 1,18$) (табл. 2). Адаптация данных сортов специфична, они относятся к интенсивным, отзывчивым на высокий агрофон и благоприятный комплекс погодных условий, но вместе с тем характеризуются низкой экологической устойчивостью, что приводит к значительной вариабельности урожайности.

Слабая отзывчивость на изменение условий ($b_i < 1$) выявлена у сортов овса Отрада, Фома и сорта гороха Тюменский кормовой. Такие сорта дадут лучший эффект при их возделывании в годы с жёстким характером комплекса погодных условий, а также при низком уровне агротехники и агрофона.

Сорт овса Мегион и сорт гороха Омский 9 с коэффициентом регрессии, близким и равным единице, относятся к пластичным. Изменение их урожайности полностью соответствует изменению условий выращивания.

Современные сорта должны быть не только высокоурожайными, но и устойчивыми к неблагоприятным факторам среды, т.е. высокоадаптированными, высокогомеостатичными, что обеспечит стабильность урожая в различных экологических условиях [13].

В целом независимо от культур все изученные сорта характеризовались низкой гомеостатичностью, особенно сорта гороха. Лучшим по данному

2. Изменчивость урожайности зелёной массы, экологическая пластичность и гомеостатичность сортов овса и гороха на корм (III зона, северная лесостепь), 2015–2017 гг.

Сорт	Урожайность зелёной массы, ц/га		Изменчивость урожайности (коэффициент вариации, C_v), %	Экологическая пластичность (коэффициент регрессии, b_i)	Гомеостатичность (Hom)
	min	max			
Овёс					
Мегион	141	376	44,4	0,99	2,72
Талисман	144	416	48,3	1,23	2,47
Отрада	125	362	47,0	0,92	2,29
Фома	124	317	43,6	0,85	2,97
Горох					
Омский 9	258	361	18,8	1,05	15,29
Николка	184	299	27,9	1,18	7,05
Тюменский кормовой	220	315	18,8	0,90	14,52

параметру у овса был сорт Фома ($Hom=2,97$), а у гороха – Омский 9 ($Hom=15,29$) (табл. 2). Наименьшая гомеостатичность отмечена у сорта овса Отрада ($Hom=2,29$) и сорта гороха Николка ($Hom=7,05$).

Проведённое исследование показало, что с повышением потенциала урожайности зелёной массы сортов повышается реализация её потенциала, а также отзывчивость сортов на изменение условий, но одновременно повышается вариабельность урожайности и снижается гомеостатичность сортов.

На основе комплексной оценки по урожайности зелёной массы и параметрам адаптивности лучшим сортом овса признан Мегион, а лучшим сортом гороха – Омский 9.

Выводы

1. Исходя из величины индекса условий среды, наиболее благоприятные условия для роста и развития сортов сложились в 2015 г., а неблагоприятные – в 2017 г.

2. По величине средней урожайности зелёной массы за 2015–2017 гг. лучшим у овса был сорт Талисман (325 ц/га), а у гороха – Омский 9 (297 ц/га).

3. Наибольшая величина реализации потенциала урожайности зелёной массы у овса выявлена у сорта Фома (78,9%), а у гороха – у сорта Тюменский кормовой (82,5%).

4. Изменчивость урожайности зелёной массы значительная у большинства сортов изученных культур. Наименьшей её величиной у овса характеризовался сорт Фома (43,6%), а у гороха – сорта Омский 9 и Тюменский кормовой (соответственно 18,8%).

5. Сильной отзывчивостью на изменение условий у овса характеризовался сорт Талисман ($b_i=1,23$), у гороха – Николка ($b_i=1,18$). Слабая отзывчивость на изменение условий отмечена у сортов овса Отрада и Фома, у гороха – Тюменский

кормовой. К пластичным относятся сорта Мегион (овёс) и Омский 9 (горох).

6. В целом все изученные сорта характеризовались низкой гомеостатичностью. Лучшим по данному параметру у овса был сорт Фома ($Hom=2,97$), у гороха – Омский 9 ($Hom=15,29$).

Литература

1. Косолапов В.М. Пути увеличения производства растительного белка на основе использования бобовых и крестоцветных культур в Уральском федеральном округе / В.М. Косолапов, Н.Н. Зезин, М.А. Тормозин [и др.] // Кормопроизводство. 2017. № 2. С. 22–26.
2. Кашеваров Н.И. Урожайность и качество зернофуража из одновидовых и смешанных посевов в условиях Сибири и Северного Казахстана / Н.И. Кашеваров, Т.А. Садохина, Д.Ю. Бакшаев [и др.] // Кормопроизводство. 2017. № 1. С. 22–26.
3. Турусов В.И., Корнилов И.М. Ресурсосберегающие технологии при возделывании овса // Кормопроизводство. 2015. № 12. С. 18–22.
4. Васин В.Г., Вершинина О.В., Васин А.В. Формирование урожая и кормовые достоинства гороха при применении биостимуляторов «Фертигрейн» // Кормопроизводство. 2017. № 9. С. 33–39.
5. Хлопук М.С., Хлопук П.М., Пикуль А.Н. Продуктивность и параметры адаптивности некоторых сортов озимой тритикале // Кормопроизводство. 2016. № 8. С. 40–41.
6. Давлетов Ф.А. Изучение генетического разнообразия гороха посевного (*Pisum sativum* L.) в условиях Республики Башкортостан / Ф.А. Давлетов, К.П. Гайнуллина, А.Р. Ашиев [и др.] // Зерновое хозяйство России. 2014. № 4. С. 44–52.
7. Гончаренко А.А. Экологическая устойчивость сортов зерновых культур и задачи селекции // Зерновое хозяйство России. 2016. № 2 (44). С. 31–36.
8. Сапега В.А. Урожайность и параметры адаптивной способности и стабильности сортов гороха // Доклады РАСХН. 2015. № 5. С. 14–17.
9. Eberhart, S.A., Russell W.A. Stability parameters for comparing varieties // Crop. science. 1966. V. 6. № 1. P. 36–40.
10. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
11. Неттевич Э.Д. Потенциал урожайности рекомендованных для возделывания в Центральном регионе РФ сортов яровой пшеницы и ячменя и его реализация в условиях производства // Доклады РАСХН. 2001. № 3. С. 3–6.
12. Хангильдин В.В. Параметры оценки гомеостатичности сортов и селекционных линий в испытаниях колосовых культур // Научно-технический бюллетень Всесоюзного селекционно-генетического института. Одесса, 1986. № 2 (60). С. 36–41.
13. Щербаков В.К. Эволюционно-генетическая теория биологических систем: гомеостаз, значение для теории селекции // Вестник сельскохозяйственной науки. 1981. № 3. С. 56–67.