УДК 635.928

DOI: 10.31563/1684-7628-2019-49-1-12-19

Ю.Н. Зубарев, Я.В. Субботина, М.А. Пластун

ВЛИЯНИЕ НОРМЫ ВЫСЕВА И СОРТОВ МНОГОЛЕТНИХ ЗЛАКОВЫХ ТРАВ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ СЕЛЕКЦИИ НА КАЧЕСТВО ГАЗОНОВ В СРЕДНЕМ ПРЕДУРАЛЬЕ

Ключевые слова: овсяница луговая; овсяница красная; газон; норма высева; качество газонов.

Введение. Газоны являются неотъемлемой частью современного города. Они находят широкое применение в ландшафтном оформлении садов и парков, в том числе служат фоном для размещения древесной растительности и цветочных растений, и самостоятельно оформляют территории. При этом нет ничего сложнее, чем

создание настоящего газона, а затем поддержание его в течение многих лет без потери привлекательности. Злаковые травы сортов зарубежной селекции не всегда подходят для агроклиматических особенностей Предуралья. Продолжительный период с отрицательными температурами, ранние заморозки без снежного покрова,

снижение всхожести и выживаемости, повреждение растения из-за стресса негативно влияют на выживаемость таких газонов и являются основными причинами снижения их качества [3, 4, 7, 12–15].

Цель исследования – внедрение в широкую практику адаптированных трав российской селекции для создания долговечных обыкновенных газонов в Предуралье.

Материалы и условия исследований. В Пермском крае на учебном опытно-научном поле Пермского государственного аграрно-технологического университета имени Д.Н. Прянишникова проводился опыт: «Влияние нормы высева на качество газонов». Изучались фактор А – газонный агрофитоценоз: А₁ – овсяница красная Стелла (ОК Стелла); А₂ – овсяница луговая Людмила (ОЛ Людмила); А₃ – овсяница луговая Надежда (ОЛ Надежда); А₄ – овсяница красная Стелла + овсяница луговая Надежда (ОК Стелла + ОЛ Надежда); А₅ – овсяница луговая Людмила + овсяница луговая Надежда (ОЛ Людмила + ОЛ Надежда); А₆ – овсяница красная Стелла + овсяница луговая Надежда (ОК Стелла + ОЛ Надежда); А₇ – овсяница красная Стелла + овсяница луговая Людмила + овсяница луговая Надежда (ОК Стелла + ОЛ Людмила + ОЛ Надежда). Фактор В – норма высева: В₁ – рекомендуемая для вида злаковых трав (НБР); В₂ – увеличенная от рекомендуемой на 15 % (НБР + 15 %); В₃ – сниженная от рекомендуемой на 15 % (НБР – 15 %).

Опыт закладывался на дерново-слабоподзолистой среднесуглинистой почве. Содержание гумуса 2,4 %; подвижного фосфора – 300 мг и обменного калия – 200 мг на один кг почвы, рН солевой вытяжки 5,0. Интервал стрижки – 14 дней на высоту 5–6 см. Площадь делянки по фактору В 8 м², повторность в опыте четырёхкратная. Подготовка почвы перед посевом состояла из ранневесеннего боронования и предпосевной культивации; предпосевное боронование в два следа с прикатыванием для выравнивания и уплотнения почвы проводили за полторы недели до закладки газона. Мульчирование поверхности почвы до и после посева (7,5 кг/м²). Норма высева: овсяница луговая – 18 г/м², овсяница красная – 13,3 г/м². Посев проводили вручную. Стрижка осуществлялась газонокосилкой MTD YM 6018 SPS.

Климатические особенности Среднего Предуралья и факторы формирования газонных травостоев. На качество газонного покрытия влияет множество факторов: высота и интервал стрижки, биологические особенности трав, сортовые особенности, погодные условия [3, 4, 7, 8,

13]. Погодные условия Пермского края отмечаются неравномерностью выпадения осадков за вегетацию и продолжительным периодом возвратов холодов весной, иногда до конца первой декады июня, что достаточно сильно влияет на качество травостоев, а также на динамику отрастания после стрижки.

На климатические особенности Среднего Предуралья в значительной степени оказывают влияние западные ветры, дующие с побережья Атлантического океана. Из-за смены теплых и холодных потоков погода нередко меняется в течение не только недели, но и суток [5]. Большую роль в формировании климата Пермской области играют Уральские горы, которые задерживают влажные массы воздуха, приходящие с Атлантического океана [6]. Край разделен на несколько агроклиматических районов. В почвенно-климатическом отношении наши исследования проводились в благоприятном районе, где устойчивый переход температуры воздуха через +5 °С, характеризующий начало вегетационного периода, наблюдается в конце апреля, а осенью период перехода температуры ниже +5 °С отмечается в конце сентября. Продолжительность безморозного периода варьирует от 80 дней в восточной, до 120 дней в западной части края. Самым теплым месяцем является июль при температуре +16–18°; а самым холодным – январь. Среднегодовое количество осадков на территории края изменяется от 450 мм на западе и юго-западе до 1000 мм на северо-востоке. Большая часть влаги выпадает в теплое время года, количество дней с осадками на территории края варьирует от 190–200 до 220 мм [1]. Снежный покров достаточно мощный. Устойчивый снежный покров устанавливается 27–30 октября на севере и 6–9 ноября на юге и держится в среднем 170–190 дней. Сход снега наблюдается обычно с 25 апреля по 4 мая. В качестве количественной характеристики увлажнения вегетационного периода был рассчитан гидротермический коэффициент (ГТК, таблица 1). Степень засушливости периода определялась по шкале: 1,5 – избыточно влажный; ГТК > 1,3 – газонные травостой сохраняются в декоративном состоянии практически без полива; при ГТК = 0,1...0,7 – соответственно засушливое и крайне засушливое состояние – происходит замедление роста и выгорание газонного травостоя, и для поддержания его в вегетирующем состоянии необходимо регулярное орошение [2].

Анализируя данные таблицы 1, можно отметить, насколько разные были вегетационные периоды в годы исследований. В 2015 году влагообеспеченность варьировала от засушливого

(0,2) до избыточно влажного (2,3–9,1); второй год исследований (2016) – засушливый; третий год исследований (2017) – избыточно увлажнен-

ный. Всё это создало неблагоприятные условия для формирования газонных покрытий отличного качества первого года жизни.

Таблица 1 Гидротермический коэффициент в годы проведения исследований

Месяц	Декада	2015 г.	2016 г.	2017 г.	Среднее
Май	1	0,2	0,4	1,7	1,6
	2	2,3	0,4	1,5	0,2
	3	1,3	0,0	1,9	1,8
Июнь	1	1,3	2,4	5,2	1,6
	2	0,9	0,0	1,9	1,3
	3	1,1	3,7	3,0	1,6
Июль	1	2,6	0,0	5,8	1,2
	2	2,7	0,6	1,7	1,2
	3	3,0	0,2	4,4	1,7
Август	1	3,5	0,3	0,9	0,1
	2	6,3	0,0	2,3	1,6
	3	9,1	1,7	0,8	1,9
Сентябрь	1	1,2	3,9	4,0	1,8
	2	0,7	1,1	0,3	2,4
	3	0,2	0,3	4,3	3,2

Вегетационный период 2015 г. в Пермском крае был исключительно дождливым, прохладным. Средняя температура воздуха за летний период составила +15,5 °С, что примерно на 1,3 °С ниже климатической нормы. Абсолютный максимум температуры воздуха в Перми за лето 2015 г. составил +33,1° (23 июня). Это несколько выше среднемноголетнего максимума. Абсолютный минимум температуры воздуха за лето в Перми +2,7° (24 августа). В связи с аномальными погодными условиями и длительным подготовительным периодом из-за переувлажнения почвы закладка газонов проводилась в начале июня, в засушливое и жаркое время, что отрицательно сказалось на всхожести злаковых трав при всех нормах высева. Вегетационный период 2016 г. (второй год жизни газонов) сильно отличался от среднемноголетних показателей. Год выдался очень жарким с малым количеством осадков, в связи с этим количество стрижек пришлось сократить, что отрицательно сказалось на интенсивности кущения злаковых трав. Третий год исследований (2017) характеризовался пониженными температурами и большим количеством выпавших осадков. Наибольшая температура была во второй декаде июня и второй-третьей декадах июля и составляла 24 °С, превышая среднемноголетний показатель на 7,6, 5,6 и 6,3 °С. Наименьшая температура в третьей декаде сентября –8 °С, отклонение от среднемноголетних данных составило –3,4 °С). Сумма по-

ложительных температур за вегетацию превышает среднемноголетние данные.

Влияние нормы высева на качество газонов. Оценку качества газонного покрытия проводят по шести основным показателям: однородность травостоя и его плотность, текстура, габитус растений, выровненность и цвет. А.А. Лаптев предложил оценивать побегообразование газонов по шестибальной шкале, а общую декоративность – по пятибальной. Таким образом, наивысшей оценки заслуживает газон со 100 % проективным покрытием и сомкнуто-диффузным характером размещения побегов. При оценке общей декоративности учитывают интенсивность окраски, текстуру листьев, скорость появления всходов и отрастания после скашивания, сроки весеннего и осеннего формирования травостоя [4].

Результаты исследований. В первый год исследований (рисунок 1), несмотря на неблагоприятные погодные условия, качество газонов варьировало от удовлетворительного до хорошего. Сомкнуто-мозаичный травостой получен в газонных покрытиях с преобладанием овсяницы красной Стелла. При рекомендуемой норме высева проводился монополев овсяницы красной Стелла и смесь овсяница красная Стелла + овсяница луговая Людмила; при повышенной норме высева – смесь овсяница красная Стелла + овсяница луговая Надежда. Самое плохое покрытие в первый год жизни сформирова-

лось при посеве овсяницы луговой Надежда с пониженной нормой посева.

В первый год жизни из-за переувлажнения в период вегетации злаковые травы развивались более медленно, что и сказалось на качестве травостоев. С мая по сентябрь выпало на 172 мм

осадков больше по сравнению со среднесезонными показателями, что не позволило проводить стрижки с постоянной регулярностью, это напрямую повлияло на плохое кущение изучаемых травостоев и, как следствие, на снижение качества газонного покрытия.

Рисунок 1
Влияние нормы посева на качество газонов
из злаковых трав отечественной селекции первого года жизни, 2015 г.

Рисунок 2
Влияние нормы посева на качество газонов
из злаковых трав отечественной селекции первого года жизни, 2016 г.

Вегетационный период 2016 года (второй год жизни) был противоположным 2015 г. Жаркое и засушливое лето не очень благоприятно сказалось на качестве газонов.

В городских пространствах газоны являются ключевыми элементами для рекреационного и декоративного использования. Тем не менее получение высококачественных газонных трав оказывается проблемой во многих регионах в условиях стресса засухи. В целом виды овсяниц достаточно устойчивы к засушливым периодам, но такие периоды сказываются на декоративности травостоя [10, 11]. По данным Л.А. Гречушкиной-Сухоруковой (2010), при величине ГТК 0,1–0,7 происходит замедление роста и выгорание газонного травостоя, при этом необходимо приостановить стрижки, чтобы не повредить газонное покрытие [2]. ГТК мая, июня и июля 2016 г. составил 0,2–0,6 (таблица 1). Недостаток осадков в период отрастания газонов в весенний

период, а затем в период вегетации не позволил овсяницам полностью развиваться. Несмотря на то, что сформировался плотный травостой, декоративность вследствие засушливого периода была не достаточно хорошей, что не позволило по всем вариантам исследований сформировать качество газонного покрытия на высоком уровне. В частности, овсяница луговая Людмила, овсяница луговая Надежда и смесь овсяница луговая Людмила + овсяница луговая Надежда сформировали травостой только удовлетворительного и хорошего качества.

Третий год жизни газонов (2017) характеризовался теплой и влажной погодой, что позволило почти во всех вариантах исследований сформировать покрытие высшего качества при повышенной и пониженной нормах высева. Из овсяницы красной Стелла сформировался газон высшего качества при всех изучаемых нормах высева.

Рисунок 3
Влияние нормы высева на качество газонов
из злаковых трав отечественной селекции первого года жизни, 2017 г.

Таким образом, независимо от нормы высева газонные покрытия, содержащие в своём составе овсяницу красную Стелла, формируют травостой хорошего и отличного качества с первых лет жизни.

Наиболее важной частью газонного травостоя в почвоукрепительных целях является прочно связанная, хорошо развитая дернина.

Мощность (толщину) дернины определяли на 2 и 3 годах жизни изучаемых газонов. Ко второму году исследований (таблица 2) мощность дернины сформировалась до 76 мм (повышенная норма высева). Овсяница красная Стелла обеспечила наиболее мощную дернину – 65 мм ($HCP_{05} = 2$). Самая «тонкая» дернина сформировалась в газонах с овсяницей луговой Людмила,

особенно при пониженной норме высева 53–56 мм. К третьему году исследований (2017) мощность дернины составила 62–86 мм. Прирост составил от 7 до 20 мм по опыту, наибольшее увеличение мощности дернины составило в вариантах с пониженной нормой высева в среднем на 14 мм. Для определения прочности дернового покрытия выявлено значение усилия, необходимого для разрыва в горизонтальном направлении, при помощи динамометра, закрепленного с комплексом металлических зажимов для удерживания дернины. Оценка проводилась по шкале, предложенной В.А. Тюльдюковым [3, 8]. Дернина второго года жизни во всех вариантах была хорошего качества¹ (0,149–0,162 кг/см²). К третьему году жизни прочность дернины на разрыв увеличилась до 0,151–0,181 кг/см², но не во всех вариантах. В смесях овсяница луговая Надежда + овсяница луговая Людмила и овсяница красная Стелла + овсяница луговая Надежда

показатель снизился на 0,005–0,008 кг/см². Все изучаемые газоны уже ко второму году жизни образовали устойчивую дернину хорошего качества при всех вариантах величины нормы высева.

К третьему году жизни устойчивость дернины на разрыв количественно увеличилась при сохранении группы оценки качества («хорошо»). В работах J.B. Baerd [9] связность дернины газонных покрытий выражается в Н/см² и считается нормальной прочностью от 2,5 и более Н/см². Следовательно, связность дернины второго и третьего года жизни – плохая. Усилие, необходимое для разрыва дернины, выраженное в Н/см², в исследованиях в среднем за 2016–2017 гг. получено в интервале 1,54–1,62 соответственно. Исследования прочности дернины на разрыв подтверждают приведенные выше данные о том, что сорта отечественной селекции способны формировать газонные покрытия хорошего качества при невысоких нормах высева.

Таблица 2 Мощность дернины в зависимости от нормы высева, мм

Агрофитоценоз, сорт	Норма высева			Среднее по А
	НВ _Р	НВ _Р + 15 %	НВ _Р – 15 %	
Второй год жизни, 2016 г.				
ОК Стелла	62	76	58	65
ОЛ Людмила	53	70	53	59
ОЛ Надежда	55	72	57	61
ОК Стелла + ОЛ Людмила	58	76	53	62
ОЛ Надежда + ОЛ Людмила	58	70	55	61
ОК Стелла + ОЛ Надежда	60	70	60	63
ОК Стелла + ОЛ Людмила + ОЛ Надежда	55	72	56	61
Среднее	67	76	58	–
НСР ⁰⁵ частных различий агрофитоценозов		5		
НСР ⁰⁵ частных различий нормы высева		3		
НСР ₀₅ главных эффектов агрофитоценозов		2		
НСР ₀₅ главных эффектов нормы высева		1		
Третий год жизни, 2017 г.				
ОК Стелла	72	86	68	75
ОЛ Людмила	63	80	62	68
ОЛ Надежда	67	79	71	72
ОК Стелла + ОЛ Людмила	68	83	73	75
ОЛ Надежда + ОЛ Людмила	68	80	67	72
ОК Стелла + ОЛ Надежда	75	80	80	78
ОК Стелла + ОЛ Людмила + ОЛ Надежда	68	81	70	73
Среднее	80	86	68	–
НСР ⁰⁵ частных различий агрофитоценозов		5		
НСР ⁰⁵ частных различий нормы высева		4		
НСР ₀₅ главных эффектов агрофитоценозов		2		
НСР ₀₅ главных эффектов нормы высева		2		

Выводы. Независимо от нормы высева газонные покрытия, содержащие овсяницу

красную Стелла, формируют травостои хорошего и отличного качества с первых лет жизни.

¹ Оценка качества дернового покрытия: отличное > 0,2 кг/см²; хорошее 0,13...0,20 кг/см²; удовлетворительное 0,06...0,13 кг/см²; плохое < 0,06 кг/см² [2].

Понижение нормы высева на 15 % не позволяет формировать в первый год жизни газоны хорошего качества, особенно одновидовые посевы овсяницы луговой и её смеси. При формировании газонных покрытий норму высева следует выбирать в зависимости от сортов злаковых трав. При посеве овсяницы красной Стелла следует применять как рекомендуемую, так и повышенную нормы высева; при посеве овсяницы луговой Надежда – повышенную норму высева, овсяницы луговой Людмила – пониженную

норму высева. Доказано, что сорта отечественной селекции Стелла, Людмила, Надежда позволяют в Среднем Предуралье формировать газоны хорошего качества с первого года жизни. Все изучаемые газоны уже ко второму году жизни образовали устойчивую дернину хорошего качества во всех вариантах нормы высева. К третьему году жизни устойчивость дернины на разрыв группы качества «хорошо» возросла до 0,165 кг/см².

Библиографический список

1. Агроклиматический справочник по Пермской области [Текст]. Ленинград: Гидрометеиздат, 1959. 132 с.
2. Гречушкина-Сухорукова, Л.А. К вопросу интродукционного прогноза выращивания газонных трав в Степной зоне [электронный ресурс] / Л.А. Гречушкина-Сухорукова // Вестник ВГУ. Серия: география. Геоэкология. Режим доступа: <http://www.vestnik.vsu.ru/pdf/geograph/2010/02/2010-0>.
3. Кобозев, И.В. Проведение полевых опытов по формированию газонов и оценка их качества [Текст]: учебное пособие / И.В. Кобозев, Н.Л. Латифов, З.М. Уразбахтин. М.: МСХА, 2002. 82 с.
4. Лаптев, А.А. Газоны [Текст] / А.А. Лаптев. Киев: Наук. думка, 1983. С. 176.
5. Минерально-сырьевые ресурсы Пермского края [Текст]: энциклопедия / Гл. ред. А.И. Кудряшов. Пермь: Книжная площадь, 2006. 463 с.
6. Назаров, Н.Н. География. Пермская область [Текст] / Н.Н. Назаров, М.Д. Шарыгин. Пермь: Книжный мир, 1999. 250 с.
7. Субботина, Я.В. Газоны в Пермском крае [Текст] / Я.В. Субботина, Ю.Н. Зубарев // Пермь: Пермская ГСХА, 2010. 87 с.
8. Тюльдюков, В.А. Газоноведение и озеленение населенных территорий [Текст] / В.А. Тюльдюков, И.В. Кобозев, Н.В. Парахин. М.: КолосС, 2002. 264 с.
9. Baerd J.B., Rieke P.E., Turgeon A.J., Vargas J.M. Annual blugrass (*Poa Annua* L.) Description, adaptation, culture and control. Michigan State University Agric. Exp. Stn. EastLansing, MI. 1978. 352 p.
10. Blum A. Crop responses to drought and the interpretation of adaptation. *Plant Growth Regulation*. 1996. № 20. P. 135–148.
11. Caturegli L., Grossi N., Saltari M., Gaetani M., Magni S., Nikolopoulou A.E., Bonari E., Volterrani M. Spectral reflectance of tall fescue (*Festuca Arundinacea* Schreb.) under different irrigation and nitrogen conditions. *J. Agriculture and Agricultural Science Procedia*. 2015. № 4. P. 59–67.
12. Daneshmand F., Arvin M., Keramat B., Momeni N. The effect of salinity stress and salicylic acid on seed germination parameters and growth of maize (*Zea mays* L.) in field condition. *J. Plant Process and Function*. 2012. № 1. P. 56–70.
13. Jeremy M., Masonb M., Ambrusa A. Urban greenspace is associated with reduced psychological stress among adolescents. *J. A Geographic Ecological Momentary Assessment (GEMA) analysis of activity space Landscape and Urban Planning Volume 174*, 2018. P. 1–9.
14. Lerman S.B., Contosta A.R., Milam J., Bang C. To mow or to mow less: Lawn mowing frequency affects bee abundance and diversity in suburban yards. *J. Biological Conservation*. Volume 221. May 2018. P. 160–174.
15. Soltani A., Gholipoor M., Zeinali E. Seed reserve utilization and seedling growth of wheat as affected by drought and salinity. *Journal of Environmental and Experimental Botany*. 2006. № 55. P. 195–200.

Сведения об авторах

1. **Зубарев Юрий Николаевич**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, зав. кафедрой общего земледелия и защиты растений, ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, тел.: +7 (342) 2179410, e-mail: zemledel@pgsha.ru.

2. **Субботина Яна Владимировна**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры общего земледелия и защиты растений, ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, тел.: +7 (342) 2179410, e-mail: zemledel@pgsha.ru.

3. **Пластун Мария Александровна**, ассистент кафедры ландшафтной архитектуры и лесного хозяйства, ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, тел.: +7 (342) 2179410, e-mail: zemledel@pgsha.ru.

Травянистый дерновый покров газона является одним из незаменимых элементов любого зелёного строительства; во многих случаях газон является и самостоятельной формой озеленения. Ковер свежей мягкой травы при правильном уходе декоративен весь сезон, он прекрасно сочетается с зеленью кустов и деревьев. Однако не всегда предлагаемые сорта и нормы высева соответствуют климатическим особенностям конкретных регионов, поэтому важно для каждого региона подбирать многолетние злаковые травы с соответствующей нормой высева. Преобладающие на рынке сорта трав иностранной селекции для создания газонов зачастую не подходят для суровых продолжительных зим большей части Российской Федерации, и в частности

для Среднего Предуралья, где для создания на основе сортов многолетних злаковых трав отечественной селекции долголетних газонов рекомендуются одновидовые посевы овсяницы красной Стелла и двухвидовый посев овсяница красная Стелла + овсяница луговая Людмила. Нормы высева зависят от выбора злакового агрофитоценоза и целей создания газонного покрытия. При формировании газонных покрытий следует выбрать норму высева в зависимости от сорта злаковых трав. При посеве овсяницы красной Стелла лучше придерживаться повышенной нормы высева или рекомендуемой. Для овсяницы луговой Надежда лучше повышенная норма высева, а для овсяницы луговой Людмила – пониженная.

Yu. Zubarev, Ya. Subbotina, M. Plastun

AN EFFECT OF SEEDING RATE AND VARIETIES OF PERENNIAL GRAIN GRASSES OF DOMESTIC SELECTION ON QUALITY OF LAWNS IN THE MIDDLE CIS-URAL REGION

Key words: meadow fescue; red fescue; lawn; seeding rate; lawn quality.

Authors' personal details

1. **Zubarev Yury**, Doctor of agricultural sciences, professor, head of the Land Cultivation and Plant Protection department, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Perm Agro-Technological University, phone: +7 (342) 2179410, e-mail: zemledel@pgsha.ru.

2. **Subbotina Yana**, Candidate of agricultural sciences, professor, head of the Land Cultivation and Plant Protection department, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Perm Agro-Technological University, phone: +7 (342) 2179410, e-mail: zemledel@pgsha.ru.

3. **Plastun Mariya**, teaching assistant of the Landscape Architecture and Forestry department, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Perm Agro-Technological University, phone: +7 (342) 2179410, e-mail: zemledel@pgsha.ru.

Grass turf cover of lawns is one of essential elements of any green construction; in many applications the lawn is an independent form of urban greening. Covering of fresh soft grass being treated correctly goes together with green bushes and trees. However, recommended varieties and seeding rates don't always satisfy climatic peculiarities of certain geographic areas. Therefore it is important to choose perennial grain grasses with specified seeding rates for every region. Grass varieties of foreign selection predominant at the market do not often match severe prolonged winters of the greater part of the Russian Federation, particularly the middle Cis-Ural region. To make long-term lawns on the

basis of the perennial grain grasses of domestic selection on this area one-species seedings of red fescue Stella and two-species seeding of red fescue Stella plus meadow fescue Lyudmila are recommended. Seeding rate depends on the choice of grain agrophytocenosis and on the aim to create a lawn cover. When forming a lawn cover it is necessary to choose the seeding rate in dependence with a variety of grain grasses. At seeding the red fescue Stella it is better to follow an increased seeding rate or a recommended one. Thus for meadow fescue Nadyezhda an increased seeding rate is more productive, though for meadow fescue Lyudmila on the contrary a decreased one does better.

© Зубарев Ю.Н., Я Субботина.В., Пластун М.А.