

ISSN 1029-8940 (Print)

ISSN 2524-230X (Online)

УДК 632.954:712.423

<https://doi.org/10.29235/1029-8940-2020-65-3-365-373>

Поступила в редакцию 01.04.2020

Received 01.04.2020

В. Н. Прохоров

*Институт экспериментальной ботаники им. В. Ф. Купревича НАН Беларуси,
Минск, Республика Беларусь*

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЧИСТЫХ ОТ МНОГОЛЕТНИХ СОРНЯКОВ ГАЗОННЫХ ТРАВСТОЕВ

Аннотация. В статье проведен анализ хорошо известных подходов, применяемых для ограничения численности одуванчика лекарственного в газонных травостоях и регулирования процессов роста газонных трав. На основе полученных собственных экспериментальных данных установлены наиболее эффективные сочетания препаратов для формирования чистых от многолетних сорняков газонных травостоев.

Ключевые слова: городские газоны, одуванчик лекарственный, ингибиторы роста

Для цитирования: Прохоров, В. Н. Актуальные вопросы формирования чистых от многолетних сорняков газонных травостоев / В. Н. Прохоров // Вест. Нац. акад. навук Беларусі. Сер. біял. навук. – 2020. – Т. 65, № 3. – С. 365–373. <https://doi.org/10.29235/1029-8940-2020-65-3-365-373>

Valery N. Prokhorov

*V. F. Kuprevich Institute of Experimental Botany of the National Academy of Sciences of Belarus,
Minsk, Republic of Belarus*

ACTUAL ISSUES OF FORMING LAWN GRASS STANDS CLEAN OF PERENNIAL WEEDS

Abstract. The article analyzes practical approaches to the use of growth regulators and herbicides in practice in order to limit the number of dandelion medicinal in lawn grass and regulate the growth of lawn grasses. On the basis of their own experimental data, the most effective compositions for solving these problems have been established.

Keywords: urban lawns, dandelion, growth inhibitors

For citation: Prokhorov V. N. Actual issues of forming lawn grass stands clean of perennial weeds. *Vestsi Natsyyanal'nai akademii navuk Belarusi. Seryya biyalagichnykh navuk = Proceedings of the National Academy of Sciences of Belarus. Biological series*, 2020, vol. 65, no. 3, pp. 365–373 (in Russian). <https://doi.org/10.29235/1029-8940-2020-65-3-365-373>

Введение. В условиях высокого уровня урбанизации оздоровительная роль газонов особенно неопценима. Широкое использование газонов, которые испаряют большое количество влаги, повышают относительную влажность воздуха и создают прохладу над поверхностью, являются преградой для распространения шумов, а благодаря своей ровной поверхности и однородной зеленой окраске успокаивающе воздействуют на психику человека, позволяет сократить площадь пылеобразующих и сильно нагреваемых поверхностей и улучшить микроклимат. Хорошо известны также газо- и дымопоглощающая способность газонных трав, их высокая устойчивость ко многим вредным химическим веществам [1–6].

Газоны имеют огромное декоративно-планировочное значение и являются одним из основных элементов любого парка, сада, сквера и т. д. Создание новых газонов – наиболее простой, легкий и экономичный способ озеленения, а их устройство и содержание значительно дешевле, чем устройство и содержание такой же единицы площади замощенного участка. Удельный вес газонов в зеленом строительстве и садово-парковом хозяйстве очень велик – от 40 до 90 %, в результате чего их хозяйственно-экономическое значение существенно повышается.

В городских условиях газоны подвергаются сильному антропогенному загрязнению, что приводит к выпадению злаковых растений, появлению свободных экологических ниш, а следовательно, к проникновению в такие фитоценозы различных видов сорных растений. Если однолетние виды сорных растений достаточно легко удаляются из структуры газона путем регулярного

скашивания, то многолетние их виды не только снижают эстетическое восприятие, но и постепенно вытесняют злаки из травостоя. Особенно сильным является проникновение в городские газоны одуванчика лекарственного (*Taraxacum officinale* Wigg.), который благодаря своей высокой плодовитости и способности к расселению быстро занимает освобождающиеся экологические ниши.

На нарушенных местообитаниях семенная продуктивность одуванчика лекарственного достигает 7000 семян и более на одно растение [7, 8]. На сильно засоренных участках количество семян может достигать 60 000 шт/м². Полной спелости семена достигают уже через 7 дней после начала цветения. Полностью зрелые семена не имеют первичного покоя и могут прорасти почти сразу после того как покинут материнское растение. Полевая всхожесть семян одуванчика лекарственного обычно составляет 80–90 %. В почве семена сохраняют жизнеспособность от 20 мес. до 50 лет [7].

Высокая конкурентоспособность одуванчика обусловлена не только высокой семенной продуктивностью, но и способностью его корневой системы проникать глубоко в почву, что обеспечивает растению преимущество в поглощении питательных веществ и воды. Так, в засушливые годы разрастание одуванчика обусловлено ослаблением конкуренции со стороны других видов растений [9], а также тем, что его корень интенсивно поглощает воду даже после срезания листьев. Кроме того, благодаря высокой конкурентоспособности и аллелопатической активности одуванчик лекарственный оказывает существенное влияние на изменение структуры фитоценозов [10]. Одуванчик – эксплерент. Он способен быстро занимать пространства, лишенные растительности, а также участки с разреженными травостоями. Семена могут прорасти как с поверхности почвы, так и находясь на небольшой глубине в почве. Максимальное количество проростков отмечается при размещении семян на глубине до 1,5 см. С глубины 4 см семена не прорастают. Жизненный цикл растения проходит за 10–20 лет и более [11]. Отмечается, что выделяемые им вещества угнетают прорастание овсяницы красной (*Festuca rubra* L.) и мятлика лугового (*Poa pratensis* L.) [12] – основных злаковых компонентов фитоценозов.

В настоящее время борьба с многолетними видами сорняков в Беларуси решается с помощью разрешенных к применению в городских условиях химических препаратов Балерина СЭ, Линтур ВДГ, Лонтрел 300 ВР. Однако в последние годы отмечается значительное повышение устойчивости растений одуванчика лекарственного к данным гербицидам, особенно к Лонтрелу. Это приводит к существенному засорению одуванчиком городских газонов, обуславливая снижение их декоративных качеств и насыщение воздуха пылью. Пыльца одуванчика может вызвать ряд сильных аллергических реакций дыхательных путей и кожных покровов человека. Известно, что аллергия на пыльцу одуванчика, или поллиноз (сезонный аллергический риноконъюнктивит), является одним из стимуляторов тяжелого заболевания – бронхиальной астмы. Одним из экологически безопасных способов формирования высококачественных, чистых от сорняков газонов является обработка травостоя гербицидами, относящимися к III–IV классу опасности, и регуляторами роста. Кроме того, грамотно разработанная программа применения гербицидов и регуляторов роста позволяет снизить затраты на стрижку и вывоз травы на 50 % и более [13]. В последнее время в мире идет активный поиск и разработка микрогербицидов, однако за полвека реально применяются не более двух десятков. В основном они предназначены для борьбы с инвазивными, наркотическими и паразитическими видами и имеют низкое избирательное действие.

В связи с этим разработка экологически безопасных способов ингибирования роста, развития и формирования жизнеспособного потомства одуванчика лекарственного имеет практическое значение для создания зеленых зон в условиях урбанизированной среды. Кроме того, использование биологически активных соединений будет способствовать повышению качества городских газонов за счет усиления процессов кущения злаковых трав, что позволит формировать более плотную дернину, а также снижать количество аллергенной пыли одуванчика лекарственного в период его массового цветения.

Цель работы – разработка экологически безопасных способов подавления роста, развития и формирования жизнеспособного потомства у одуванчика лекарственного, позволяющих сократить материальные и трудовые затраты по уходу за газонами.

Объекты и методы исследования. Объекты исследования – травостой газонных трав, засоренные одуванчиком лекарственным. Полевые опыты проводили в 2015–2018 гг. в Октябрьском районе г. Минска (РНПЦ травматологии) и Ленинском районе г. Минска (Лошицкий парк, УП «Минскзеленстрой»). Сильно засоренные многолетними сорными растениями, особенно одуванчиком лекарственным, газонные травостой обрабатывали гербицидами Балерина СЭ (ЭГЭ 2,4-Д кислоты, 410 г/л + флорасулам, 7,4 г/л), Линтур ВДГ (триасульфурон, 41 г/кг + дикамб, 659 г/кг), Лонтрел-300 ВР (клопиралид, 300 г/л), Магнум ВДГ (метсульфурон-метил, 600 г/кг), а также регулятором роста Фазор ВГ (800 г/кг малеинового гидразида по калиевой соли). Все использованные в опытах препараты внесены в «Государственный реестр средств защиты растений (пестицидов) и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь».

Изучали влияние однократного применения препаратов и их баковых смесей, внесенных путем опрыскивания (через 3–4 дня после скашивания газона) весной (2–3-я декада мая) и осенью (2–3-я декада сентября). При проведении опытов использовали следующие схемы внесения доз препаратов: контроль; Фазор, 7,5 кг/га; Фазор, 3,75 кг/га; Фазор, 1,88 кг/га; Фазор, 1,00 кг/га; Магнум, 30 г/га; Магнум, 15 г/га; Магнум, 7,5 г/га; Фазор, 3,75 кг/га + Магнум, 15 г/га; Фазор, 1,88 кг/га + Магнум, 15 г/га; Фазор, 1,88 кг/га + Магнум, 7,5 г/га; Фазор, 1,00 кг/га + Магнум, 7,5 г/га; Лонтрел, 0,66 л/га; Линтур, 0,18 кг/га; Балерина, 0,5 л/га. Площадь делянки – 25 м².

Действие изучаемых препаратов на растения одуванчика лекарственного и газонный травостой оценивали по таким показателям, как количество растений одуванчика лекарственного до и после обработки в течение всего вегетационного периода; вес надземной биомассы, ее структура и доля растений одуванчика в ней; высота газонного травостоя; плотность газонного травостоя; содержание хлорофилла в растениях; проективное покрытие злаковых компонентов и одуванчика; видовой состав сорной растительности; декоративность и выровненность газона; цвет и степень повреждения газонных трав под влиянием изучаемых препаратов. Газонный травостой до проведения обработок был сильно засорен растениями одуванчика лекарственного (до 32 растений на 1 м²) и другими сорными видами, среди которых преобладали торица полевая (*Spérgula arvensis* L.), люцерна хмелевидная (*Medicago lupulina* L.), тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium* L.), пастушья сумка обыкновенная (*Capsella bursa-pastoris* L.), дымянка аптечная (*Fumaria officinalis* L.), осот полевой (*Sonchus arvensis* L.), подмаренник настоящий (*Galium verum* L.), горец птичий (*Polygonum aviculare* L.), подорожник большой (*Plantago major* L.).

Результаты и их обсуждение. Применение регулятора роста гидразид малеиновой кислоты (ГМК) в различных дозах (препарат Фазор) показало, что при высоких концентрациях (3,75–7,5 кг/га) он проявляет свойства гербицида сплошного действия, уничтожая как однодольные травянистые растения, так двудольные (в том числе одуванчик лекарственный). Меньшие дозы (1,00–1,88 кг/га) не оказывают угнетающего действия на злаковые компоненты газонного травостоя, но их эффективность ниже, чем при воздействии на растения одуванчика лекарственного. При применении ГМК отмечается снижение ростовых процессов злаков. Основными факторами, влияющими на характер действия препарата Фазор, являются дозировка препарата, время применения, физиологическое состояние растений в период обработки и условия внешней среды. Его действие наиболее эффективно проявляется в условиях, обеспечивающих активный обмен веществ в растениях (благоприятные условия влажности, температуры воздуха и питания растений). Основную роль при этом играет влажность почвы и воздуха. В условиях нормальной и повышенной влажности ГМК активно проникает в растение и вызывает продолжительное торможение роста, не снижая декоративных качеств газона.

При дефиците влаги происходит усиление гидролитических и затухание синтетических процессов, вследствие чего отмечается задержка роста растений. Воздействие в этих условиях ГМК усугубляет нарушение обмена веществ и осмотических свойств клеток, что в конечном итоге приводит к увяданию растений и проявлению у них антоциановой (серовато-фиолетовой) окраски.

Однократное опрыскивание растений в дозировке 3,75 кг/га вызывает торможение роста злаков в течение 2 мес. Оптимальные сроки применения ГМК – весна (после достижения полной декоративности газона, через 3–4 дня после скашивания). После прекращения действия ГМК наблюдается усиление побегообразования у обработанных растений, что способствует повышению



Рис. 1. Внешний вид растений одуванчика лекарственного: слева – до обработки гербицидами, справа – через 3 недели после обработки препаратом Фазор

Fig. 1. View of plants dandelion medicinal: on the left – before treatment with herbicides, on the right – 3 weeks after treatment with the drug Fazor

проективного покрытия почвы травостоем, более равномерному распределению растений на поверхности газона, а следовательно, и улучшению декоративного внешнего вида газона в целом.

Эффективность действия препарата Фазор в отношении одуванчика лекарственного ниже, чем у изученных гербицидов, а доля его растений в газонном травостое при уменьшении дозы с 7,5 до 1,0 кг/га увеличивается от 3 до 35 %. У обработанных растений одуванчика листья сначала краснеют и сморщиваются, потом ослизняются и высыхают (рис. 1).

Наибольшая эффективность в опытах по ограничению распространения и искоренению растений одуванчика лекарственного отмечена у препарата Магнум и его баковых смесей с препаратом Фазор (рис. 2). При применении этих композиций доля одуванчика в газонном травостое в сравнении с контролем снижалась до 2–3 %. Из препаратов, уже используемых в борьбе с одуванчиком лекарственным, наиболее эффективны Лонтрел (14 %) и Балерина (17 %), менее – Линтур (25 %). Следует подчеркнуть, что если после применения препарата Магнум и его баковых смесей с препаратом Фазор отмечается длительное (до 3–4 мес. и более) практически полное отсутствие растений одуванчика лекарственного в газонных травостоях, то при обработке препаратами Линтур и Балерина уже через 2 мес. наблюдается значительное увеличение засоренности газона сорной растительностью. Препарат Лонтрел в этом плане занимает промежуточное положение, однако его эффективность по сравнению с препаратом Магнум и его баковыми смесями с регулятором роста Фазор сильнее зависит от экологических условий в период обработки.

Гербицид Магнум и его баковая смесь с препаратом Фазор эффективны не только в уничтожении сорной растительности, но и в торможении роста газонных трав и накоплении ими надземной биомассы. Высота газонного травостоя через 10 дней после скашивания (через 2 мес. после обработки) в вариантах с препаратом Магнум и его баковыми смесями с препаратом Фазор почти в 2 раза меньше, чем в контроле (рис. 3). В варианте с препаратом Лонтрел, наоборот, на фоне сильного сокращения засоренности газонного травостоя сорными растениями отмечается существенный рост злаковых компонентов в высоту, что связано с расширением их экологических ниш, в первую очередь за счет выпадения одуванчика лекарственного. Это обусловило не только улучшение светового режима, но и снижение негативного аллелопатического воздействия одуванчика на злаки. В отличие от Лонтрела, Магнум и его баковые смеси на этом фоне проявляют ингибирующее действие на рост злаков, что позволяет не только снизить число кошений газона, но и уменьшить биомассу газонной травы (рис. 4), а соответственно, затраты на ее вывоз. Препараты Балерина и особенно Линтур оказывают слабое влияние на рост злаковых компонентов.

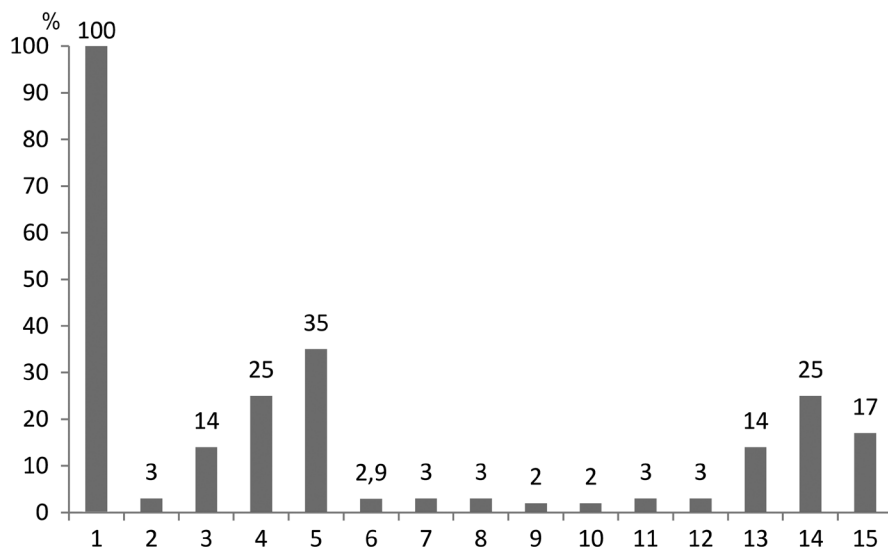


Рис. 2. Влияние обработки газонов различными препаратами и их баковыми смесями на количество растений одувачика лекарственного в газонном травостое: 1 – контроль; 2 – Фазор, 7,5 кг/га; 3 – Фазор, 3,75 кг/га; 4 – Фазор, 1,88 кг/га; 5 – Фазор, 1 кг/га; 6 – Магнум, 30 г/га; 7 – Магнум, 15 г/га; 8 – Магнум, 7,5 г/га; 9 – Фазор, 3,75 кг/га + Магнум, 15 г/га; 10 – Фазор, 1,8 кг/га + Магнум, 15 г/га; 11 – Фазор, 1,8 кг/га + Магнум, 7,5 г/га; 12 – Фазор, 1,0 кг/га + Магнум, 7,5 г/га; 13 – Лонтрел, 0,66 л/га; 14 – Линтур, 0,18 кг/га; 15 – Балерина, 0,5 л/га

Fig. 2. The effect of lawn treatment with various preparations and their tank mixtures on the number of dandelion plants in a lawn grass stand: 1 – control; 2 – Phasor, 7.5 kg/ha; 3 – Phasor, 3.75 kg/ha; 4 – Phasor, 1.88 kg/ha; 5 – Phasor, 1 kg/ha; 6 – Magnum, 30 g/ha; 7 – Magnum, 15 g/ha; 8 – Magnum, 7.5 g/ha; 9 – Phasor, 3.75 kg/ha + Magnum, 15 g/ha; 10 – Phasor, 1.8 kg/ha + Magnum, 15 g/ha; 11 – Phasor, 1.8 kg/ha + Magnum, 7.5 g/ha; 12 – Phasor, 1.0 kg/ha + Magnum, 7.5 g/ha; 13 – Lontrel, 0.66 l/ha; 14 – Lintur, 0.18 kg/ha; 15 – Ballerina, 0.5 l/ha

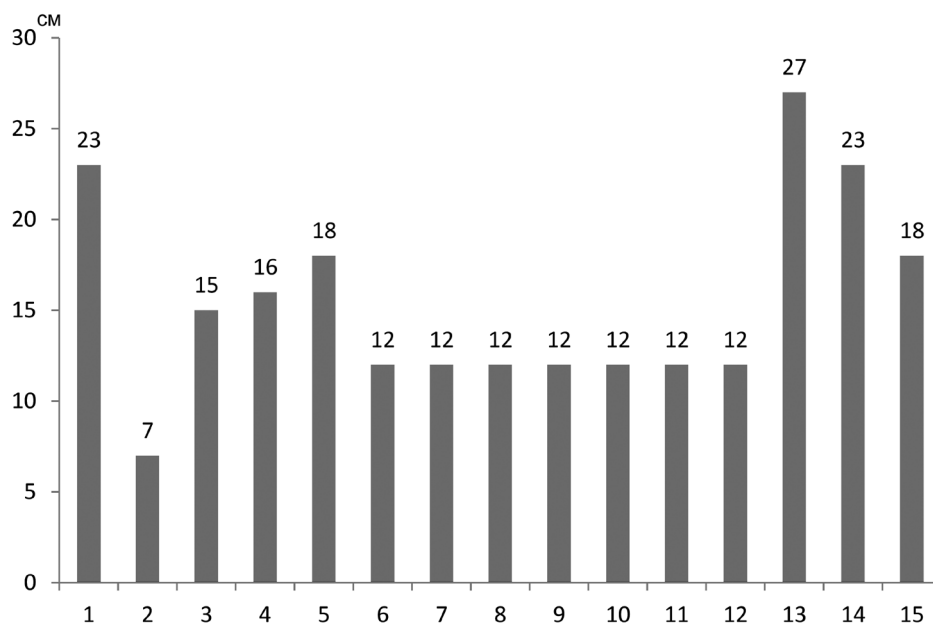


Рис. 3. Влияние обработки газонов различными препаратами и их баковыми смесями на высоту газонного травостоя: 1 – контроль; 2 – Фазор, 7,5 кг/га; 3 – Фазор, 3,75 кг/га; 4 – Фазор, 1,88 кг/га; 5 – Фазор, 1 кг/га; 6 – Магнум, 30 г/га; 7 – Магнум, 15 г/га; 8 – Магнум, 7,5 г/га; 9 – Фазор, 3,75 кг/га + Магнум, 15 г/га; 10 – Фазор, 1,8 кг/га + Магнум, 15 г/га; 11 – Фазор, 1,8 кг/га + Магнум, 7,5 г/га; 12 – Фазор, 1,0 кг/га + Магнум, 7,5 г/га; 13 – Лонтрел, 0,66 л/га; 14 – Линтур, 0,18 кг/га; 15 – Балерина, 0,5 л/га

Fig. 3. The effect of lawn treatment with various preparations and their tank mixtures on the height of the lawn grass stand: 1 – control; 2 – Phasor, 7.5 kg/ha; 3 – Phasor, 3.75 kg/ha; 4 – Phasor, 1.88 kg/ha; 5 – Phasor, 1 kg/ha; 6 – Magnum, 30 g/ha; 7 – Magnum, 15 g/ha; 8 – Magnum, 7.5 g/ha; 9 – Phasor, 3.75 kg/ha + Magnum, 15 g/ha; 10 – Phasor, 1.8 kg/ha + Magnum, 15 g/ha; 11 – Phasor, 1.8 kg/ha + Magnum, 7.5 g/ha; 12 – Phasor, 1.0 kg/ha + Magnum, 7.5 g/ha; 13 – Lontrel, 0.66 l/ha; 14 – Lintur, 0.18 kg/ha; 15 – Ballerina, 0.5 l/ha

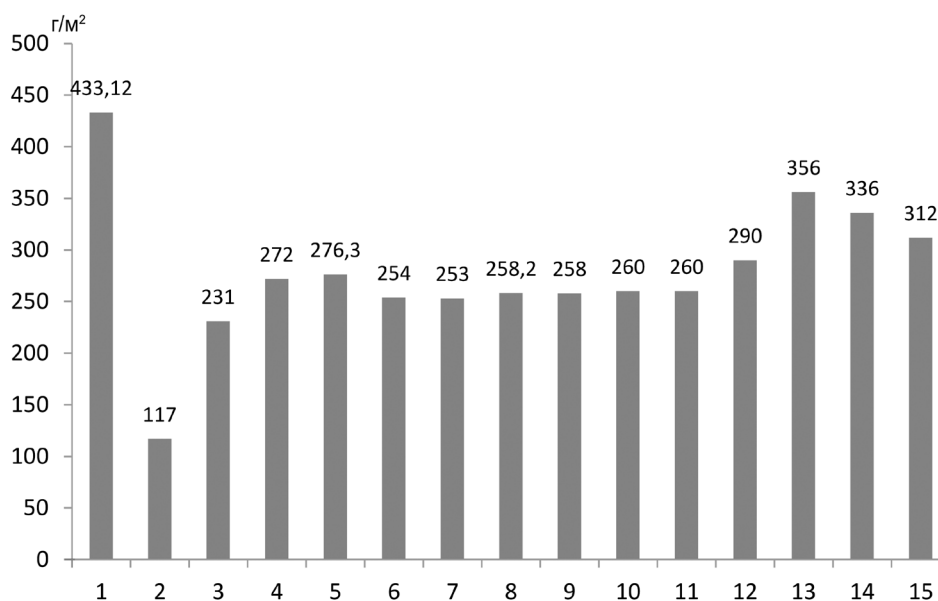


Рис. 4. Влияние обработки газонов различными препаратами и их баковыми смесями на надземную биомассу газонного травостоя: 1 – контроль; 2 – Фазор, 7,5 кг/га; 3 – Фазор, 3,75 кг/га; 4 – Фазор, 1,88 кг/га; 5 – Фазор, 1 кг/га; 6 – Магнум, 30 г/га; 7 – Магнум, 15 г/га; 8 – Магнум, 7,5 г/га; 9 – Фазор, 3,75 кг/га + Магнум, 15 г/га; 10 – Фазор, 1,8 кг/га + Магнум, 15 г/га; 11 – Фазор, 1,8 кг/га + Магнум, 7,5 г/га; 12 – Фазор, 1,0 кг/га + Магнум, 7,5 г/га; 13 – Лонтрел, 0,66 л/га; 14 – Линтур, 0,18 кг/га; 15 – Балерина, 0,5 л/га

Fig. 4. The effect of lawn treatment with various preparations and their tank mixtures on the aboveground biomass of lawn grass stand: 1 – Control; 2 – Phasor, 7.5 kg/ha; 3 – Phasor, 3.75 kg/ha; 4 – Phasor, 1.88 kg/ha; 5 – Phasor, 1 kg/ha; 6 – Magnum, 30 g/ha; 7 – Magnum, 15 g/ha; 8 – Magnum, 7.5 g/ha; 9 – Phasor, 3.75 kg/ha + Magnum, 15 g/ha; 10 – Phasor, 1.8 kg/ha + Magnum, 15 g/ha; 11 – Phasor, 1.8 kg/ha + Magnum, 7.5 g/ha; 12 – Phasor, 1.0 kg/ha + Magnum, 7.5 g/ha; 13 – Lontrel, 0.66 l/ha; 14 – Lintur, 0.18 kg/ha; 15 – Ballerina, 0.5 l/ha

Важное значение при формировании высококачественных газонных травостоев имеет их декоративность, которая характеризует уровень благоустройства и создает первое впечатление. Среди основных показателей оценки декоративности газона и его качества – цвет газона, который зависит от содержания хлорофилла в растениях и плотности травостоя, характеризующейся количеством побегов на единицу площади. По обоим этим показателям выделяются варианты с препаратами Магнум и Фазор и их баковыми смесями. Содержание хлорофилла в тканях злаковых компонентов в этих вариантах варьировалось от 6,35 до 6,8 мг/г сухого веса, что на 18–27 % выше, чем в контроле (рис. 5). Обработка препаратами Балерина, Линтур и Лонтрел не оказывала существенного влияния на данный показатель.

Максимальная плотность газонного травостоя отмечалась также при обработке растений препаратом Магнум и его баковыми смесями с препаратом Фазор (рис. 6). Максимальное количество побегов на 1 м² (20 800 шт.) зафиксировано в варианте с применением препарата Магнум в чистом виде в дозе 7,5 г/га. Следует отметить, что благодаря удалению растений одуванчика лекарственного из газонного травостоя и усилению процессов кущения у злаковых компонентов за счет увеличения ресурсов роста на месте сильно засоренных, малодекоративных травостоев уже через 2,5–3 мес. формируются высококачественные газоны.

Как уже отмечалось, семена одуванчика не имеют периода покоя и могут прорасти сразу после созревания. Поэтому во второй половине вегетационного периода на необработанных газонах отмечается увеличение количества растений одуванчика лекарственного из семян текущего года. В то же время при применении препарата Магнум и баковых смесей препаратов Фазор и Магнум запасы семян одуванчика лекарственного в почве не увеличивались, поэтому данное явление не наблюдалось.

Заключение. В результате проведенных исследований установлено, что из группы изученных препаратов (Балерина СЭ, Линтур ВДГ, Лонтрел-300 ВР, Магнум ВДГ, Фазор ВГ) и баковых смесей наиболее эффективными для формирования высококачественных газонов являются

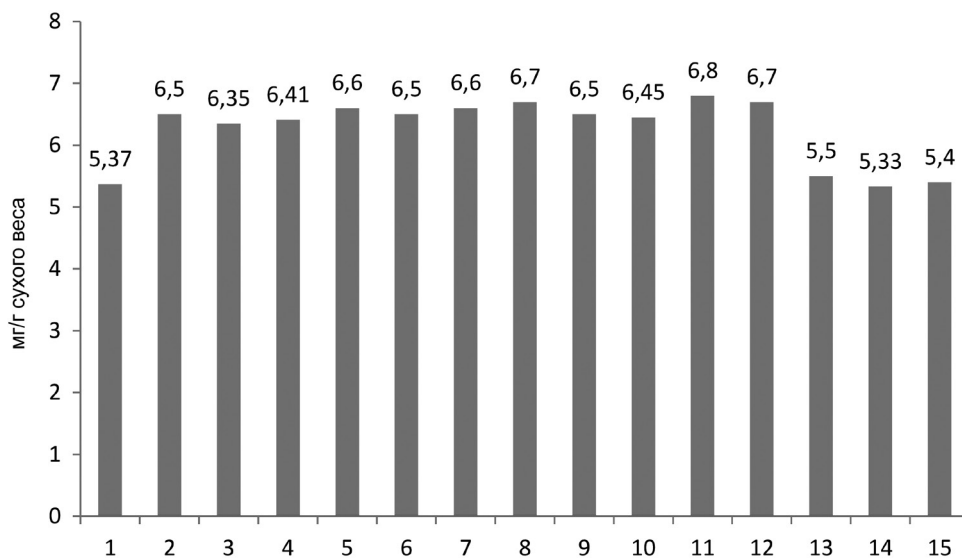


Рис. 5. Влияние обработки газонов различными препаратами и их баковыми смесями на содержание суммы хлорофиллов *a* и *b* в биомассе газонных травостоев: 1 – контроль; 2 – Фазор, 7,5 кг/га; 3 – Фазор, 3,75 кг/га; 4 – Фазор, 1,88 кг/га; 5 – Фазор, 1 кг/га; 6 – Магнум, 30 г/га; 7 – Магнум, 15 г/га; 8 – Магнум, 7,5 г/га; 9 – Фазор, 3,75 кг/га + Магнум, 15 г/га; 10 – Фазор, 1,8 кг/га + Магнум, 15 г/га; 11 – Фазор, 1,8 кг/га + Магнум, 7,5 г/га; 12 – Фазор, 1,0 кг/га + Магнум, 7,5 г/га; 13 – Лонтрел, 0,66 л/га; 14 – Линтур, 0,18 кг/га; 15 – Балерина, 0,5 л/га

Fig. 5. The effect of lawn treatment with various preparations and their tank mixtures on the total amount of chlorophylls *a* and *b* in the biomass of lawn grass stands: 1 – control; 2 – Phasor, 7.5 kg/ha; 3 – Phasor, 3.75 kg/ha; 4 – Phasor, 1.88 kg/ha; 5 – Phasor, 1 kg/ha; 6 – Magnum, 30 g/ha; 7 – Magnum, 15 g/ha; 8 – Magnum, 7.5 g/ha; 9 – Phasor, 3.75 kg/ha + Magnum, 15 g/ha; 10 – Phasor, 1.8 kg/ha + Magnum, 15 g/ha; 11 – Phasor, 1.8 kg/ha + Magnum, 7.5 g/ha; 12 – Phasor, 1.0 kg/ha + Magnum, 7.5 g/ha; 13 – Lontrel, 0.66 l/ha; 14 – Lintur, 0.18 kg/ha; 15 – Ballerina, 0.5 l/ha

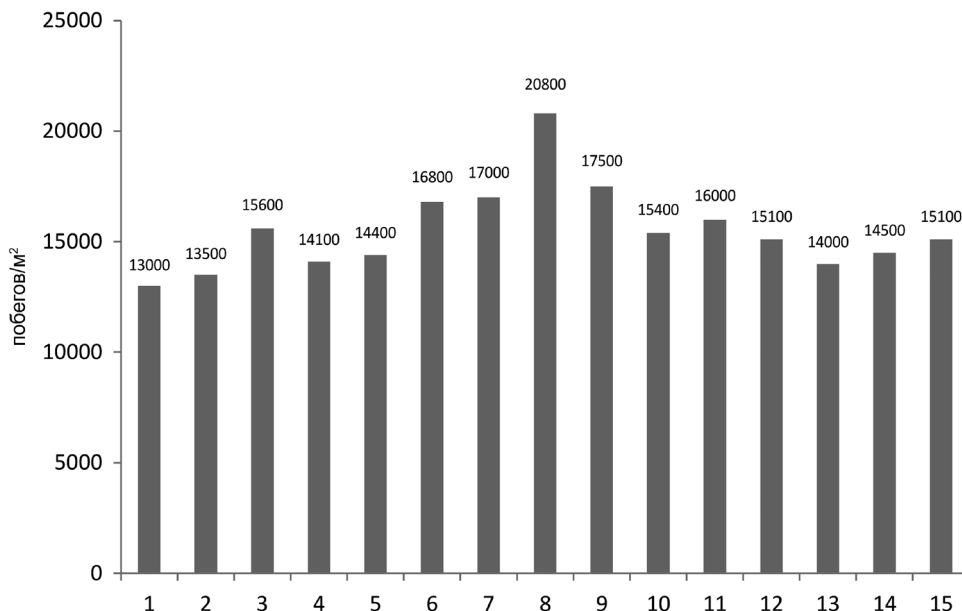


Рис. 6. Влияние обработки газонов различными препаратами и их баковыми смесями на плотность газонного травостоя: 1 – контроль; 2 – Фазор, 7,5 кг/га; 3 – Фазор, 3,75 кг/га; 4 – Фазор, 1,88 кг/га; 5 – Фазор, 1 кг/га; 6 – Магнум, 30 г/га; 7 – Магнум, 15 г/га; 8 – Магнум, 7,5 г/га; 9 – Фазор, 3,75 кг/га + Магнум, 15 г/га; 10 – Фазор, 1,8 кг/га + Магнум, 15 г/га; 11 – Фазор, 1,8 кг/га + Магнум, 7,5 г/га; 12 – Фазор, 1,0 кг/га + Магнум, 7,5 г/га; 13 – Лонтрел, 0,66 л/га; 14 – Линтур, 0,18 кг/га; 15 – Балерина, 0,5 л/га

Fig. 6. The effect of lawn treatment with various preparations and their tank mixtures on the density of lawn grass stand: 1 – control; 2 – Phasor, 7.5 kg/ha; 3 – Phasor, 3.75 kg/ha; 4 – Phasor, 1.88 kg/ha; 5 – Phasor, 1 kg/ha; 6 – Magnum, 30 g/ha; 7 – Magnum, 15 g/ha; 8 – Magnum, 7.5 g/ha; 9 – Phasor, 3.75 kg/ha + Magnum, 15 g/ha; 10 – Phasor, 1.8 kg/ha + Magnum, 15 g/ha; 11 – Phasor, 1.8 kg/ha + Magnum, 7.5 g/ha; 12 – Phasor, 1.0 kg/ha + Magnum, 7.5 g/ha; 13 – Lontrel, 0.66 l/ha; 14 – Lintur, 0.18 kg/ha; 15 – Ballerina, 0.5 l/ha

препарат Магнум в чистом виде и его баковые смеси с препаратом Фазор ВГ. Для них характерны следующие преимущества:

- высокая биологическая эффективность по уничтожению одуванчика лекарственного;
- ингибирование роста злаков и снижение надземной биомассы газонного травостоя, что позволяет уменьшить число стрижек газона и затраты на вывоз скошенной травы;
- сокращение затрат на эксплуатацию специального оборудования (газонокосилок, триммеров);
- повышение декоративности газонных травостоев за счет усиления процессов кущения злаков и увеличения содержания хлорофилла в них;
- уменьшение затрат на внесение минеральных удобрений и количества поливов;
- снижение затрат на восстановление нарушенных газонов, в том числе на закупку дорогостоящих семян;
- возможность перераспределения рабочей силы в течение вегетационного сезона;
- снижение количества аллергенной пыльцы [14].

По результатам проведенных опытных, производственных и регистрационных испытаний, наиболее эффективным ингибирующим действием на рост и развитие одуванчика лекарственного обладают баковая смесь препаратов Фазор ВГ в дозе 1 кг/га и Магнум ВДГ в дозе 7,5 г/га и препарата Магнум ВДГ в чистом виде в дозе 7,5 г/га.

Обработка препаратом Магнум ВДГ и его баковой смесью с регулятором роста Фазор ВГ проводится в течение вегетационного периода (с 2–3-й декады мая до 2–3 декады сентября), через 3–4 дня после скашивания газонного травостоя.

На основе проведенных научных исследований, производственных и регистрационных испытаний в декабре 2019 г. препарат Магнум ВДГ в дозе 7,5 г/га разрешен к применению на городских газонах, что расширило сферу его применения [15].

Благодарности. Работа выполнена в рамках ОНТП «Интродукция, озеленение, экобезопасность» на 2016–2018 гг. (задание 2.1.5. «Разработать способы подавления развития растений одуванчика лекарственного *Taraxacum officinale* L. в травостоях городских газонов») и ГНТП «Промышленные биотехнологии» на 2016–2020 гг. (задание «Разработать и внедрить технологию получения комплексного микробного препарата INMI-Биостим с антифунгальной и гербицидной активностями для улучшения качества газонов»).

Acknowledgements. The work was carried out as part of the ONTP “Introduction, gardening, environmental safety” for 2016–2018 (task 2.1.5. “To develop methods for inhibiting the development of dandelion plants *Taraxacum officinale* L. in the grass of urban lawns”) and “Industrial Bionanotechnology” for 2016–2020, the task “Develop and implement the technology of obtaining a comprehensive microbial drug INMI-Biostic with antiphungal and herbicide activities to improve the quality of lawns”.

Список использованных источников

1. Лазарев, Н. Н. Газоноводство: учеб. пособие / Н. Н. Лазарев, А. И. Головня, В. А. Лесина. – М.: Изд-во РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2008. – 113 с.
2. Сигалов, Б. Я. Долголетние газоны. Биологические основы культуры: сб. науч. тр. / Б. Я. Сигалов. – М.: Наука, 1971. – 312 с.
3. Лаптев, А. А. Газоны / А. А. Лаптев. – Киев: Наук. думка, 1983. – 176 с.
4. Смирнова, С. К. Ускоренное создание газонных агрофитоценозов в условиях севера Нечерноземной зоны России: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.08 / С. К. Смирнова; Сев.-Кавказ. зон. науч.-исслед. ин-т садоводства и виноградарства. – Краснодар, 2015. – 24 с.
5. Springer, T. L. Biomass yield from an urban landscape / T. L. Springer // Biomass Bioenergy. – 2012. – Vol. 37. – P. 82–87. <https://doi.org/10.1016/j.biombioe.2011.12.029>
6. Прохоров, В. Н. Актуальные вопросы содержания газонных травостоев чистыми от многолетних сорняков // В. Н. Прохоров, Н. А. Ламан // Ботаника (исследования). – 2017. – Вып. 46. – С. 233–250.
7. Крылова, Н. П. Потенциальные ресурсы биологической мелиорации в зоне умеренного климата. Одуванчик лекарственный (зарубежный опыт) / Н. П. Крылова // С.-х. биология. – 2007. – Т. 42, № 2. – С. 95–101.
8. Северюхина, О. А. Репродуктивные особенности *Taraxacum officinale* L. в условиях химического загрязнения среды: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.16 / О. А. Северюхина; Ин-т экологии растений и животных Урал. отд.-ния РАН. – Екатеринбург, 2004. – 23 с.
9. Ермакова, И. М. Одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale* Wigg.) / И. М. Ермакова // Диагнозы и ключи возрастных состояний луговых растений: в 3 ч. / редкол.: Т. И. Серебрякова [и др.]. – М., 1983. – Ч. 3. – С. 66–70.
10. Impact of the occurrence of *Taraxacum officinale* F. H. Wigg. on floristic diversity and utilisation values of meadow-pasture communities / A. Kryszak [et al.] // Appl. Ecol. Environm. Res. – 2016. – Vol. 14, N 2. – P. 55–64. https://doi.org/10.15666/aer/1402_055064

11. Ермакова, И. М. Одуванчик лекарственный [Систематика, биология, хозяйственное значение] / И. М. Ермакова // Биологическая флора Московской области / под ред. Т. А. Работнова. – 1990. – Вып. 8. – С. 210–229.
12. The initial growth and development of poa pratensis under the allelopathic of *Taraxacum officinale* / K. Jankowski [et al.] // J. Ecol. Eng. – 2014. – Vol. 15, N 2. – P. 93–99. <https://doi.org/10.12911/22998993.1094984>
13. March, S. R. Growth inhibitors in turfgrass / S. R. March, D. Martins, J. S. McElroy // Planta Daninha. – 2013. – Vol. 31, N 3. – P. 733–747. <https://doi.org/10.1590/s0100-83582013000300025>
14. Рекомендации по применению на городских газонах препаратов, ингибирующих рост и развитие одуванчика лекарственного / Н. А. Ламан [и др.]; Ин-т эксперим. ботаники НАН Беларуси. – Минск : Право и экономика, 2018. – 30 с.
15. Дополнение к Государственному реестру средств защиты растений и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь : утверждено Советом по регистрации средств защиты растений и удобрений государственного учреждения «Главная государственная инспекция по семеноводству, карантину и защите растений» (постановления от 19.12.2017, 05.04.2018, 22.12.2018, 04.04.2019) / сост. : А. В. Пискун [и др.]. – Минск : Промкомплекс, 2019. – 79 с.

References

1. Lazarev N. N., Golovnya A. I., Lesina V. A. *Gas growing*. Moscow, Publishing House Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K. A. Timiryazev”, 2008. 113 p. (in Russian).
2. Sigalov B. Ya. *Long-term lawns. Biological foundations of culture*. Moscow, Nauka Publ., 1971. 312 p. (in Russian).
3. Laptev A. A. *Lawns*. Kiev, Naukova dumka Publ., 1983. 176 p. (in Russian).
4. Smirnova S. K. *Accelerated creation of lawn agrophytocenoses in the north of the Non-chernozem zone*. Abstract of Ph. D. diss. Krasnodar, 2015. 24 p. (in Russian).
5. Springer T. L. Biomass yield from an urban landscape. *Biomass and Bioenergy*, 2012, vol. 37, pp. 82–87. <https://doi.org/10.1016/j.biombioe.2011.12.029>
6. Prokhorov V. N., Laman N. A. Actual issues of keeping grass stands clean from perennial weeds. Actual issues of keeping grass stands clean from perennial weeds. *Botany (issledovaniya)* [Botany (research)], 2017, iss. 46, pp. 233–250 (in Russian).
7. Krylova N. P. Potential resources of biological reclamation in the temperate zone. Dandelion (foreign experience). *Sel'skokhozyaistvennaya biologiya* [Agricultural Biology], 2007, vol. 42, no. 2, pp. 95–101 (in Russian).
8. Severyukhina O. A. *Reproductive features Taraxacum officinale L. in conditions of chemical pollution of the environment*. Abstract of Ph. D. diss. Yekaterinburg, 2004. 23 p. (in Russian).
9. Ermakova I. M. Medicinal dandelion (*Taraxacum officinale* Wigg.). *Diagnoses and keys of age-related conditions of meadow plants. Pt. 3*. Moscow, 1983, pp. 66–70 (in Russian).
10. Kryszak A., Klarzyńska A., Strychalska A., Maćkowiak Ł., Kryszak J. Impact of the occurrence of *Taraxacum officinale* F. H. Wigg. on floristic diversity and utilisation values of meadow-pasture communities. *Applied Ecology and Environmental Research*, 2016, vol. 14, no. 2, pp. 55–64. https://doi.org/10.15666/aer/1402_055064
11. Eermakova I. M. Medicinal dandelion [Systematics, biology, economic value]. *Biologicheskaya flora Moskovskoi oblasti* [Biological flora of the Moscow region]. Moscow, 1990, iss. 8, pp. 210–229 (in Russian).
12. Jankowski K., Jankowska J., Ciepiela G. A., Sosnowski J., Wiśniewska-Kadżajan B., Matsyura A. The initial growth and development of poa pratensis under the allelopathic of *Taraxacum officinale*. *Journal of Ecological Engineering*, 2014, vol. 15, no. 2, pp. 93–99. <https://doi.org/10.12911/22998993.1094984>
13. March S. R., Martins D., McElroy J. S. Growth inhibitors in turfgrass. *Plantadanhina*, 2013, vol. 31, no. 3, pp. 733–747. <https://doi.org/10.1590/s0100-83582013000300025>
14. Laman N. A., Prokhorov V. N., Babkov A. V., Sak M. M., Rosolenko S. I. *Recommendations on the use of drugs on city lawns that inhibit the growth and development of dandelion*. Minsk, Pravo i ekonomika Publ., 2018. 30 p. (in Russian).
15. Piskun A. V., Khvalei O. A., Yablonkaya S. A., Kazakevich N. V., Globazh O. G., Nikolaeva T. G., Pesterev S. A. (comp.). *Addition to the State Register of Plant Protection Products and Fertilizers Approved for Use in the Republic of Belarus: approved by the Council for the Registration of Plant Protection Products and Fertilizers of the State Institution “Main State Inspectorate for Seed Production, Quarantine and Plant Protection” (resolution of 12.19.2017, 05.04. 2018, 12.22.2018, 04.04.2019)*. Minsk, Promkompleks Publ., 2019. 79 p. (in Russian).

Информация об авторе

Прохоров Валерий Николаевич – д-р биол. наук, гл. науч. сотрудник. Институт экспериментальной ботаники им. В. Ф. Купревича НАН Беларуси (ул. Академическая, 27, 220072, г. Минск, Республика Беларусь). E-mail: nan.botany@yandex.by

Information about the author

Valery N. Prokhorov – Ph. D. (Biol.), Chief Researcher. V. F. Kuprevich Institute of Experimental Botany of the National Academy of Sciences of Belarus (27, Akademicheskaya Str., 220072, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: nan.botany@yandex.by