

**Лидия Александровна Бондарева**

Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева, аспирант кафедры декоративного садоводства и газоноведения, Москва, Россия

E-mail: li.bon@mail.ru

**Светлана Витальевна Тазина**

Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева, и.о. заведующего кафедрой декоративного садоводства и газоноведения, кандидат биологических наук, доцент, Москва, Россия

E-mail: 89100009420@mail.ru

**Иван Иванович Тазин**

Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева, доцент кафедры декоративного садоводства и газоноведения, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, Москва, Россия

E-mail: 89100009410@mail.ru

**Милана Сергеевна Новолодская**

ООО «Гольф-Клуб «Сколково», главный агроном, Москва, Россия

E-mail: m.novolodskaya@skolkovogolf.com

### ВЛИЯНИЕ ВЛАГОУДЕРЖИВАЮЩИХ АГЕНТОВ НА ВЛАЖНОСТЬ ПЕСЧАНЫХ ПОЧВ И РАСПРОСТРАНЕНИЕ СУХИХ ПЯТЕН НА СПОРТИВНЫХ ГАЗОНАХ

*Цель исследования – изучение влияния смачивающих веществ на физиологическое состояние полевицы побегоносной (*Agrostis stolonifera* L.) сортосмеси PLS в условиях Московской области. Исследование проводили в климатических условиях Центрального региона РФ, на территории Гольф-клуба «Сколково» (Московская область). В опыте использовали модифицированную методику определения сухих пятен на газоне; модифицированную методику определения влажности песчаной почвы. Самым эффективным препаратом для борьбы с сухими пятнами на полевице побегоносной оказался Aquatrols Revolution: площадь повреждений газона от сухих пятен при норме внесения 20 л/га в среднем уменьшилась на 18 %, при норме 10 л/га – на 26 %. Хорошо проявили себя препараты Aquatrols Dispatch при (норма внесения 5 л/га) и «Ливень-СМ» (норма внесения 20 л/га). Процент сухих пятен снизился: «Ливень-СМ» (20 л/га) – в среднем на 19,5 %; Dispatch (5 л/га) – на 17 %. Хуже всего показали себя препараты Kick и Aqueduct: площадь поражения газона сухими пятнами увеличилась на 5 %. По результатам изучения влажности почвы свою эффективность показали следующие препараты: Revolution – независимо от концентрации рабочего раствора влажность в среднем выросла на 7,6 %; «Ливень-СМ» (20 л/га) – влажность выросла на 7,7 %; Dispatch (5 л/га) – влажность выросла на 7,3 % (у деланки на протяжении всего эксперимента была самая низкая влажность, процент сухих пятен снизился на 17 %). Некоторые препараты способствовали увеличению числа сухих пятен на исследуемых деланках: Compro Kick (2,5 л/га) – при увеличении влажности в среднем на 7 %, процент сухих пятен также увеличился на 5 %; Aqueduct (1,25 кг/100 м<sup>2</sup>) – при увеличении влажности почвы на 8,5 % возрос процент сухих пятен на 5 %.*

**Ключевые слова:** газонные травы, газон, смачивающие вещества, спортивный объект.

**Lidiya A. Bondareva**

Russian State Agrarian University – Moscow Agrarian Academy after K.A. Timiryazev, graduate student of the Department of Decorative Gardening and Lawn Science, Moscow, Russia

E-mail: li.bon@mail.ru

**Svetlana V. Tazina**

Russian State Agrarian University – Moscow Agrarian Academy after K.A. Timiryazev, acting Head of the Department of Ornamental Gardening and Lawn Science, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Moscow, Russia  
E-mail: 89100009420@mail.ru

**Ivan I. Tazin**

Russian State Agrarian University – Moscow Agrarian Academy after K.A. Timiryazev, Associate Professor, Department of Ornamental Gardening and Lawn Science, candidate of agricultural sciences, Associate Professor, Moscow, Russia  
E-mail: 89100009410@mail.ru

**Milana S. Novolodskaya**

Golf Club Skolkovo LLC, Chief Agronomist, Moscow, Russia  
E-mail: m.novolodskaya@skolkovogolf.com

**INFLUENCE OF WETTING AGENTS ON SANDY SOILS MOISTURE AND DRY SPOTS SPREADING ON SPORTS LAWNS**

*The aim of research is to study the effect of wetting agents on the physiological state of the sprouting bent (*Agrostis stolonifera* L.) of the PLS variety under the conditions of the Moscow Region. The study was carried out in the climatic conditions of the Central Region of the Russian Federation, on the territory of the Skolkovo Golf Club (the Moscow Region). The experiment used a modified method for determining dry spots on the lawn; modified method for determining the moisture content of sandy soil. Aquatrols Revolution turned out to be the most effective preparation for combating dry spots on the sprouting bent: the area of lawn damage from dry spots at an application rate of 20 l/ha decreased on average by 18%, at a rate of 10 l/ha – by 26 %. The preparations Aquatrols Dispatch performed well at (application rate 5 l/ha) and Liven-SM (application rate 20 l/ha). The percentage of dry spots decreased: Liven-SM (20 l/ha) – on average by 19.5 %; Dispatch (5 l/ha) – by 17 %. Kick and Aqueduct proved to be the worst: the area affected by dry spots on the lawn increased by 5 %. According to the results of studying soil moisture, the following preparations showed their effectiveness: Revolution – regardless of the concentration of the working solution, the moisture content increased on average by 7.6 %; Liven-SM (20 l/ha) – humidity increased by 7.7 %; Dispatch (5 l/ha) – humidity increased by 7.3 % (the plot had the lowest humidity throughout the experiment, the percentage of dry spots decreased by 17 %). Some preparations contributed to an increase in the number of dry spots on the investigated plots: Compo Kick (2.5 l/ha) – with an increase in humidity by an average of 7 %, the percentage of dry spots also increased by 5 %; Aqueduct (1.25 kg/100 m<sup>2</sup>) – with an increase in soil moisture by 8.5 %, the percentage of dry spots increased by 5 %.*

**Key words:** lawn grasses, lawn, wetting agents, sports facility.

**Введение.** Газон – это травянистый фитоценоз, произрастающий на однородном участке и образующий искусственное дерновое покрытие, которое создается посевом (посадкой) и выращиванием дерновообразующих растений для декоративных, спортивных, почвозащитных и иных целей [3].

Любому газонному покрытию требуется уход, чтобы поддерживать функциональные и декоративные качества [2]. Помимо регулярной стрижки, подкормки удобрениями и очистки существует множество других мероприятий [1].

Полив – важная операция, необходимая для нормального роста и развития многолетних злаковых трав, растущих на хорошо дренируемом песчаном профиле гольф-полей, кроме того,

достаточно затратная [6]. В настоящее время существует огромное количество различных препаратов [5], технологий и инструментов контроля состояния и ухода за травостоем.

**Цель исследования:** изучение влияния смачивающих веществ на физиологическое состояние полевицы побегоносной (*Agrostis stolonifera* L.) сортосмеси PLS в условиях Московской области.

**Задачи исследования:** 1) оценить наличие сухих пятен на исследуемом травостое; 2) оценить динамику изменения влажности почвы во время проведения эксперимента; 3) выявить препарат с максимальными влагоудерживающими свойствами.

**Объекты, методы и условия исследования.** Исследование проводилось в питомнике гольф-клуба «Сколково», Московская область. Было изучено влияние влагоудерживающих агентов на полевцу побегоносную сортосмеси PLS.

В лабораторных условиях было проведено исследование массы и мощности дернового войлока и корневой системы, приготовление рабочих растворов различной концентрации.

В полевых условиях проходила закладка опыта, внесение подготовленных рабочих растворов различной концентрации, измерение влажности почвы, подсчет процентного соотношения сухих пятен к здоровому травостою, извлечение образцов для дальнейшего изучения из подземной части в лабораторных условиях.

Объектами исследования являлись:

– полевца побегоносная сортосмеси PLS, состоящей из 3 сортов: L-93 – дает широкую устойчивость к различным болезням; Putter – устойчивость к вторжению мятлика однолетнего и других сорняков; Southshore – дает устойчивость к вытаптыванию;

– влагоудерживающие агенты (представляют собой поверхностно-активные вещества для почвы):

➤ Aquatrols®Dispatch (можно применять в течение всего вегетационного периода, ускоря-

ет рост нового газона, можно смешивать с жидкими удобрениями);

➤ Aquatrols®Revolution (улучшенное качество газона, повышенная однородность газона, быстрое восстановление после стресса);

➤ смачиватель модифицированный «Ливень-СМ» (можно применять при водяном пожаротушении, для пылеосаждения, уменьшает потребность воды при тушении пожара, это делает его влагоудерживающим препаратом);

➤ Compro®Kick – агент-концентрат (повышает влагоудерживающие характеристики почвы, снижает гидрофобность сухих участков, быстро разлагается в почве);

➤ Aquatrols®Aqueduct – первый гранулированный смачивающий агент (быстро и значительно снижает гидрофобность, лечит и предотвращает сухие пятна).

В исследовании использовали методику определения сухих пятен, модифицированную методику определения влажности.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Был проведен двухфакторный опыт с рандомизированным расположением делянок, трехкратная повторность. Общая площадь – 120 м<sup>2</sup>.

В лабораторных условиях было подготовлено пять препаратов в двух концентрациях и контроль (вода). Все варианты – в трехкратной повторности.

**Расположение 18 делянок размером 2 × 2 м<sup>2</sup>**

	1	2	3	4	5	6
A	Ливень 20 л/га 1	Dispatch 2,5 л/га 1	Kick 5 л/га 2	Ливень 10 л/га 1	Revolution 20 л/га 2	Revolution 10 л/га 2
B	Revolution 20 л/га 1	Ливень 20 л/га 2	Контроль 1	Aqueduct 1,25кг/100м <sup>2</sup> 1	Kick 2,5 л/га 2	Dispatch 5 л/га 2
C	Kick 5 л/га 1	Rev 10 л/га 1	Kick 2,5 л/га 1	Dis 5 л/га 1	Ливень 10 л/га 2	Контроль 2

**Расположение 12 делянок размером 2 × 2 м<sup>2</sup>**

	7	8	9
D	Dispatch 2,5 л/га 2	Kick 5 л/га 3	Ливень 20 л/га 3
E	Kick 2,5 л/га 3	Dispatch 5 л/га 3	Aqueduct 1,25 кг/100 м <sup>2</sup> 2
F	Aqueduct 1,25кг/100м <sup>2</sup> 3	Revolution 10 л/га 3	Dispatch 2,5 л/га 3
G	Revolution 20 л/га 3	Ливень 10 л/га 3	Контроль 3

Нормы внесения смачивающих агентов, л/га



















Агент	Норма внесения на 1 га	Концентрация препарата
Aquatrols	20	8 мл в-ва + 250 мл H <sub>2</sub> O
Revolution	10	4 мл в-ва + 250 мл H <sub>2</sub> O
Aquatrols	5	2 мл в-ва + 250 мл H <sub>2</sub> O
Dispatch	2,5	1 мл в-ва + 250 мл H <sub>2</sub> O
Compro Kick	5	2 мл в-ва + 250 мл H <sub>2</sub> O
	2,5	1 мл в-ва + 250 мл H <sub>2</sub> O
Ливень-СМ	20	8 мл в-ва + 250 мл H <sub>2</sub> O
	10	4 мл в-ва + 250 мл H <sub>2</sub> O
Aquatrols Aqueduct, кг/100 м <sup>2</sup>	1,25	50 г в-ва
Контроль (вода)		250 H <sub>2</sub> O

**Оценка исследуемых делянок на наличие сухих пятен и влажность дернового покрытия**

Максимальная площадь поражения сухими пятнами до начала обработок наблюдалась у делянки В2 (Ливень, 20 л/га) (рис.), за которой в дальнейшем вели активное наблюдение за тем,

как данный препарат справится с проблемой сухих пятен. Делянка Е8 (Dispatch, 5 л/га) также имеет высокую степень поражения сухими пятнами. Минимум сухих пятен (не считая контроль) – у делянок G7 (Revolution, 20 л/га) и С3 (Kick, 2,5 л/га).

14.06.19

1	1	2	3	4	5	6
А						
	Ливень (20 л/га) 1	Dis (2,5 л/га) 1	Kick (5 л/га) 2	Ливень (10 л/га) 1	Rev (20 л/га) 2	Rev (10 л/га) 2
В						
	Rev (20 л/га) 1	Ливень (20 л/га) 2	Контроль 1	Акаде (1,25 кг/100 м <sup>2</sup> ) 1	Kick (2,5 л/га) 2	Dis (5 л/га) 2
С						
	Kick (5 л/га) 1	Rev (10 л/га) 1	Kick (2,5 л/га) 1	Dis (5 л/га) 1	Ливень (10 л/га) 2	Контроль 2

Исследуемые делянки до внесения смачивающих агентов

**Площадь поражения сухими пятнами до внесения смачивающих агентов, м<sup>2</sup> (%)  
(14.06.2019 г.)**

	1	2	3	4	5	6
A	2,2 (55)	0,9 (22,5)	1,05 (26,25)	0,88 (22)	2,01 (50,25)	1,7 (42,5)
B	2,21 (55,25)	2,45 (61,25)	1,17 (29,25)	0,78 (19,5)	0,55 (13,75)	1,03 (25,75)
C	0,4 (10)	1,3 (32,5)	0,36 (9)	2,12 (53)	1,44 (36)	1,38 (34,5)

	7	8	9
D	0,3 (7,5)	1,18 (29,5)	0,77 (19,25)
E	0,55 (13,75)	1,36 (34)	0,51 (12,75)
F	0,35 (14,5)	0,66 (16,5)	0,51 (12,75)
G	0,05 (1,25)	0,25 (6,25)	100 % – живой

Высокая влажность наблюдается у контрольного варианта G9. Низкая влажность – у F8 (Revolution, 10 л/га) и C4 (Dispatch, 5 л/га).

**Средняя влажность почвы (N = 17, глубина – 7,5 см) до внесения смачивающих агентов, %  
(14.06.2019 г.)**

	1	2	3	4	5	6
A	6,4	7,4	7,7	7,6	6,3	7,8
B	6,1	6,8	7,9	6,9	7,2	8,3
C	8,9	8,4	8,1	5,5	6,7	7,2

	7	8	9
D	6,9	6,4	7,0
E	6,8	6,3	7,5
F	7,2	5,3	8,0
G	9,1	6,5	11,2

Оценка состояния травостоя и влажности почвы происходила на 14-й день после первого внесения смачивающих агентов. Максимальное поражение наблюдается у делянки B1 (Revolution, 20 л/га), до внесения данная делянка также имела высокий процент сухих пятен. У делянки B2 (Ливень, 20 л/га) произошло улучшение визуальных характеристик, количество сухих пятен снизилось с 61,25 до 48,25 %. Делянка G7 (Revolution, 20 л/га) также показала положительную динамику, количество сухих пятен снизилось с 0,05 до 0,03 % (05.07.2019 г.).

Высокая влажность почвы наблюдалась у A6 (Revolution, 10 л/га), G9 (контроль) и C2 (Revolution, 10 л/га). Низкая влажность сохранилась у делянок F8 (Revolution, 10 л/га) и C4 (Dispatch, 5 л/га).

Делянка B2 («Ливень», 20 л/га) снова лидировала по количеству сухих пятен (52,25 %), наблюдалось небольшое увеличение процентного соотношения. Наилучшие результаты – у делянки G7 (Revolution, 20 л/га), данная делянка уже после второго внесения имела наименьший процент повреждения поверхности сухими пятнами.

**Площадь поражения сухими пятнами после второго внесения смачивающих агентов, м<sup>2</sup> (%)  
(15.08.2019 г.)**

	1	2	3	4	5	6
A	1,88 (47)	0,64 (16)	0,62 (15,5)	0,53 (13,25)	0,57 (14,25)	0,69 (17,25)
B	1,96 (49)	2,09 (52,25)	0,8 (20)	0,69 (17,25)	0,73 (18,25)	0,84 (21)
C	0,3 (7,5)	0,54 (13,5)	0,35 (8,75)	1,29 (32,25)	1,24 (31)	1,13 (28,25)

	7	8	9
D	0,47 (11,75)	0,86 (21,5)	0,92 (23)
E	0,78 (19,5)	0,66 (16,5)	0,22 (5,5)
F	0,61 (15,25)	0,43 (10,75)	0,38 (9,5)
G	0,03 (0,75)	0,36 (9)	100 % – живой

Высокую влажность имела по-прежнему делянка G9 (контроль), а также делянка C1 (Kick, 5 л/га), она также имела низкий процент сухих пятен. Низкая влажность – у делянок C4 (Dispatch, 5 л/га) и F8 (Revolution, 10 л/га).

**Средняя влажность почвы, % (N = 17, глубина – 7,5 см)**

	1	2	3	4	5	6
A	10,6	12,7	12,5	11,6	10,6	12,2
B	10,7	11,6	12,4	10,6	10,8	11,9
C	13,4	11,5	12,3	8,2	10,2	10,6

	7	8	9
D	12,5	11,8	10,2
E	11,0	11,1	12,1
F	11,2	8,2	13,3
G	15,1	11,1	15,9

Последняя оценка визуального состояния газона и влажности почвы была проведена поздней осенью. Результаты показывают, что максимальный процент поврежденного газона остался по-прежнему на делянке B2 («Ливень», 20 л/га), в течение сезона показатели улучшались и были лучше относительно B1 (Revolution, 20 л/га), D9 («Ливень», 20 л/га), A1 («Ливень», 20 л/га), C4 (Dispatch, 5 л/га). Влажность почвы также сохранилась высокой у делянки G9 (контроль) и C2 (Revolution, 10 л/га). Низкая влаж-

ность – у делянок C4 (Dispatch, 5 л/га) и F8 (Revolution, 10 л/га)

После зимы результаты незначительно, но ухудшились, этому способствовала теплая и бесснежная зима. Максимальное значение сухих пятен – у делянки B2 («Ливень», 20 л/га), но этот препарат показал положительный результат. Revolution оказался самым эффективным препаратом. Высокая влажность почвы сохранилась на делянках C1 (Kick, 5 л/га) и G9 (контроль). Низкая влажность сохранилась у делянок C4 (Dispatch, 5 л/га) и F8 (Revolution, 10 л/га).

## Выводы

1. Самым эффективным препаратом для борьбы с сухими пятнами на полевице побегоносной оказался Aquatrols Revolution, площадь повреждений газона от сухих пятен при норме внесения 20 л/га в среднем уменьшилась на 18 %, при норме 10 л/га – на 26 %. Хорошо проявили себя препараты Aquatrols Dispatch (норма внесения 5 л/га) и «Ливень-СМ» (норма внесения 20 л/га). Процент сухих пятен снизился: «Ливень» (20 л/га) – в среднем на 19,5 %; Dispatch (5 л/га) – на 17 %. Хуже всего показали себя препараты Kick и Aqueduct: площадь поражения газона сухими пятнами увеличилась на 5 %.

2. По результатам изучения влажности почвы свою эффективность показали следующие препараты: Revolution – независимо от концентрации рабочего раствора влажность в среднем выросла на 7,6 %; «Ливень» (20 л/га) – влажность выросла на 7,7 %; Dispatch (5 л/га) – влажность выросла на 7,3 % (у делянки С4 на протяжении всего эксперимента была самая низкая влажность, процент сухих пятен снизился на 17 %).

3. К сожалению, некоторые препараты способствовали увеличению числа сухих пятен на исследуемых делянках: Compo Kick (2,5 л/га) – при увеличении влажности в среднем на 7 %, процент сухих пятен также увеличился на 5 %; Aqueduct (1,25 кг/100 м<sup>2</sup>) – при увеличении влажности почвы на 8,5 % возрос процент сухих пятен на 5 %.

## Литература

1. *Ладыженская О.В., Тазина С.В., Тазин И.И. и др.* Влияние удобрений различного действия на рост и развитие растений травосмеси Varenbrug sport // Вестник КрасГАУ. 2020. № 11 (164). С. 3–10.
2. *Тазина С.В., Тазин И.И., Петрова Т.И.* Агрonomическая характеристика почв Московской областной государственной сортоиспытательной станции // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. 2020. № 1 (43). С. 30–33.

3. *Тисова Л.Н., Романов В.Н., Демиденко Г.А.* Агротехнология выращивания многолетних трав в газонной культуре юга Красноярского края // Вестник КрасГАУ. 2020. № 5. С. 54–61.
4. *Dernoeden, Peter, H.* 2000. Creeping bentgrass management: summer stresses, weeds and selected maladies. Ann Arbor Press, Chelsea, MI.
5. *Keith J. Karnok, Kang Xia, Kevin A. Tucker.* Wetting agents: What are they, and how do they work. Golf Course Management. June 2004: 84–86.
6. *Stanley J.Zontek, Stanley J. Kostka.* Understanding the Different Wetting Agent Chemistries. Green Section Record vol. 50 (15): 24–27.

## Литература

1. *Ladyzhenskaya O.V., Tazina S.V., Tazin I.I. i dr.* Vliyaniye udobrenij razlichnogo dejstviya na rost i razvitie rastenij travosmesi Barenbrug sport // Vestnik KrasGAU. 2020. № 11 (164). S. 3–10.
2. *Tazina S.V., Tazin I.I., Petrova T.I.* Agronomicheskaya harakteristika pochv Moskovskoj oblastnoj gosudarstvennoj sortoispyatel'noj stancii // Teoreticheskie i prikladnye problemy agropromyshlennogo kompleksa. 2020. № 1 (43). S. 30–33.
3. *Tisova L.N., Romanov V.N., Demidenko G.A.* Agrotehnologiya vyraschivaniya mnogoletnih trav v gazonnoj kulture yuga Krasnoyarskogo kraja // Vestnik KrasGAU. 2020. № 5. S. 54–61.
4. *Dernoeden, Peter, H.* 2000. Creeping bentgrass management: summer stresses, weeds and selected maladies. Ann Arbor Press, Chelsea, MI.
5. *Keith J. Karnok, Kang Xia, Kevin A. Tucker.* Wetting agents: What are they, and how do they work. Golf Course Management. June 2004: 84–86.
6. *Stanley J.Zontek, Stanley J. Kostka.* Understanding the Different Wetting Agent Chemistries. Green Section Record vol. 50 (15): 24–27.