

нии к реализуемым проектам они могут быть звеном в охранном водном хозяйстве торфяных территориях. Естественная сукцессия этих залежей, связанная с изменениями циркуляции воды, инициирует процесс генерации гумусовых почв на территориях бывших болот, ведущей к исчезновению торфяников и развитию болотных боров. Все эти явления, будучи описанными и классифицированными, станут изменяться в экспертных работах по охране болотных сред.

СПИСОК ЦИТИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- Горски, Д. Чарне Багно в свете новых геоморфологических исследований, магистерская диссертация, выполненная на кафедре физической географии и формирования среды Гданьского Университета. – Гданьск, 1999.
- Гербих, М. Растительность и стратиграфические профили атлантических торфяников Кашубского побережья: кандидатская диссертация. – 1976.
- Гербихова, М. План охраны заповедника Чарне Багно, подготовленный в рамках проекта балтийских верховых торфяников на Поморье, частично финансируемого LIFE-Nature / М. Гербихова, И. Гербих. – Гданьск, 2007
- Гербихова, М. Охрана верховых балтийских торфяников на Поморье. Опыт и результаты проекта LIFE 04NAT/PL/000208 PLBALTBOX / М. Гербихова, П. Павлячик, Р. Станько. – Свободзин: Изд. Клуба Натуралистов, 2007.
- Кисновски, М. Торфяники Слупского воеводства. Серия «Наука-Практика» СХА – Щецин, 2000.
- Павлячик, П. Охрана верховых балтийских торфяников на Поморье. Первый польский проект LIFE-Nature. – Свободзин: Издательство Клуба Натуралистов, 2007.
- Рахоцки, А.Н. Сохранение прадолин Кашубского побережья. [в:] // Научные тетради – География. – Гданьск: Гданьский Университет. – № 18. – 1992.
- Остановление № 50/06 Поморского Воеводы от 26 апреля 2006 года по вопросу признания Чарне Багно заповедником природы // Вестник Управления Поморского воеводства. – № 6. – № 44, позиция 876.

УДК 631.347.3:631.674.1:633.171

В.И. ЖЕЛЯЗКО, В.М. ЛУКАШЕВИЧ

Учреждение образования «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», г. Горки

ОСОБЕННОСТИ ОРОШЕНИЯ ЯПОНСКОГО ПРОСА ДОЖДЕВАЛЬНОЙ МАШИНОЙ BAUER "RAINSTAR" T-61

Results of research of dependence of losses of water on evaporation from a surface of *Echinochloa frumentacea* and biometric indicators are presented in article. Height of plants in the area of leaves there should be no more than 40 sm. and 22,06 thousand m^2 on 1 hectare at an irrigation *Echinochloa frumentacea*.

При дождевании подача оросительной воды производится периодически, несмотря на это, ее поступление существенно превышает впитывающую способность почвы. В результате происходит образование поверхностного стока, создаются предпосылки развития эрозии почвы, загрязнение водисточников, увеличение непроницаемости

тельных потерь воды в процессе полива. Для рационального использования воды предотвращение указанных негативных явлений и сохранения плодородия требует внедрение в производство усовершенствованных мобильных средств дождевания, которые имеют меньшую энергоёмкость и лучшее качество орошения по сравнению с широкозахватной дождевальными техникой [1].

В связи с этим для проведения исследований нами была выбрана мобильная дождевальная установка Bauer "Rainstar" T-61.

Полевые опыты были проведены в 2012–2013 гг. на опытном орошаемом поле «Тушково-1» Белорусской государственной сельскохозяйственной академии.

Почва опытного участка дерново-подзолистая, суглинистая, подстилаяемая морным суглинком. Водно-физические свойства почвы в слое 0...100 см: плотность 1,62 г/см³, плотность твердой фазы – 2,65 г/см³, наименьшая влагоемкость – 22,3% к массе сухой почвы. Биометрические измерения осуществляли по общепринятой методике [2]. Учет поливной нормы, потери воды на задержание растительным покровом японского проса измеряли специальными дождемерами. Потери воды на испарение в воздухе определяли по методике [3]. Наблюдения за метеорологическими показателями проводили непосредственно на опытном участке с помощью оборудованного метеорологического поста.

Общезвестно, что потери воды при дождевании представляют максимально возможное ее количество, которое теряется во время производства полива и не используется растениями. Они подразделяются на два вида:

- потери на испарение при полете капель дождя от насадки до поверхности растения или почвы и унос капель ветром за пределы орошаемой площади;
- задержание поливной воды листьями и стеблями растений, а также ее испарение с поверхности растений за промежуток времени между отдельными проходами дождевальной техники.

Исходя из вышесказанного, нами были проведены опыты по определению потерь воды во время полета струи в воздухе (испарение и унос ветром), а также на задержание ее поверхностью растительного покрова японского проса.

Потери на испарение в воздухе и унос ветром зависят, во-первых, от метеорологических (влажности и температуры воздуха, скорости ветра), а во-вторых, от крупности капель искусственного дождя, времени нахождения их в воздухе, плотности водовоздушного потока.

На основании экспериментальных исследований, проведенных в Беларуси, предложена формула по определению потерь воды на испарение и унос дождевых капель ветром (%) для среднеструйных дождевальных устройств, которая применима при скорости ветра 0,4–5,5 м/с и дефиците влажности воздуха 3,1–23,7 мб [3]:

$$U = 2,86v + 0,25d + 2,56,$$

где d – дефицит влажности воздуха, мб; v – скорость ветра, м/с.

В процессе опыта определяли скорость ветра, фиксировали его направление, измеряли температуру и относительную влажность воздуха.

Потери на испарение воды с поверхности растительного покрова японского проса во время полива определяли с помощью дождемеров, установленных на уровне поверхности земли и на текущей высоте растений (интервал 10 см). Дождемер – мерный цилиндр с собирательной воронкой диаметром 20 см. Расчет количества воды проводили по формуле:

$$h = \frac{4V}{\pi D^2} = \frac{d^2}{D^2} \cdot H, \quad (2)$$

V – объем собранной воды, мл; D – диаметр собирающей воронки, см; d – диаметр мерного цилиндра, см; H – высота столба собранной жидкости, см.

После каждого полива фиксировали поливную норму на текущей высоте растений и количество воды, поступившей непосредственно на поверхность почвы. Разность между ними и является потерей воды на испарение с поверхности растительного покрова японского проса. Перед поливами измеряли среднюю площадь листьев юго растения, всей листовой поверхности и высоту растений. Густоту стояния растений определяли в период полных всходов методом пробной площадки.

Метеорологические условия проведения опытов, динамика листовой поверхности растений и соответствующие им величины потерь воды при поливе дождевальной машиной Bauer приведены в табл. 1.

Из таблицы 1 видно, потери воды при дождевании Bauer "Rainstar" T-61 на испарение в воздухе и унос ветром зависят от основных климатических показателей (скорости ветра, дефицита влажности воздуха, температуры воздуха) и составляют от % до 14,4% величины поливной нормы.

Площадь растительного покрова в целом соответствовала показателям хорошего развития посевов высокостебельных злаковых культур и достигла 124,11 тыс. м²/га, а высоте стебля 150 см. Результаты корреляционно-регрессионного анализа показали, что основным биометрическим показателем, влияющим на испарение с поверхности растительного покрова пайзы, является площадь листьев.

Таблица 1 – Потери воды при дождевании японского проса дождевальной машиной Bauer "Rainstar" T-61 в зависимости от метеоусловий и средней площади листовой поверхности

Высота растений, см	Метеоусловия			Площадь листьев, тыс. м ² /га	Потери воды, %	
	Температура воздуха, °С	Скорость ветра, м/с	Дефицит влажности воздуха, мб		Потери воды в воздухе, %	Потери воды при задержании растительным покровом, %
10	22,7	2,0	4,2	2,82	9,3	5,0
10	21,0	2,4	3,1	7,80	10,2	7,5
10	18,7	3,1	5,4	15,42	12,8	8,5
10	21,8	1,6	4,9	22,06	8,4	10,2
10	19,4	2,3	7,7	32,80	11,1	22,5
10	22,1	1,2	8,4	49,14	8,1	23,8
10	23,6	1,0	5,3	59,09	6,7	25,3
10	21,4	2,1	3,8	74,97	9,5	26,6
10	19,0	2,7	4,6	85,68	11,4	37,9
10	24,1	1,9	8,9	92,20	10,2	39,3
10	28,6	0,6	14,9	107,87	8,0	30,7
10	22,3	3,3	9,5	109,73	14,4	32,1
10	21,4	2,6	5,7	110,83	11,4	33,4
10	16,1	2,4	2,8	118,24	10,1	34,8
10	18,7	1,7	2,7	124,11	8,1	35,3

Исследования показали, что при высоте японского проса 50 см и площади листьев 32,80 тыс. м²/га потери воды задерживаемой поверхностью растений достигли более 20%. Максимальные значения потерь воды более 35% зафиксировали при росте пайзы достигающей 150 см и листовой площади 124,11 тыс. м²/га. Это указывает на высокую эффективность использования поливной воды.

Коэффициенты, учитывающие все потери воды при дождевании, вычисляются как:

$$\beta = 1 + \sum U_m / 100; \quad (3)$$

$$\eta_m = \frac{100}{100 + \sum U_m}, \quad (4)$$

где $\sum U_m$ – общие потери воды в процессе полива, выражаемые в процентах от поливной нормы.

Результаты расчетов и опытные данные свидетельствуют, что средняя величина коэффициента β в условиях зоны неустойчивого естественного увлажнения рекомендуется в пределах 1,1...1,2, а для коэффициента η_m в условиях Беларуси 0,85...0,95, эти значения соответствуют 20% допустимых потерь при дождевании [5, с. 76], [4, с. 335].

Потери воды на испарение и унос ветром для дождевальной машины «BAUER» рассчитанные по формуле (1), в среднем составили около 10%. Так как рекомендуемое значение общих потерь воды при дождевании не должно превышать 20%, то допустимые потери на задержание поверхностью растительного покрова пайзы должны составлять не более 10%. Это соответствует высоте растений 40 см при средней площади листьев 22,06 тыс. м²/га. При возрастании этих биометрических показателей коэффициент β будет увеличиваться, а η_m уменьшаться, приводя к численному увеличению потерь.

Проведенные исследования позволяют сделать вывод о том, что главными составляющими потерь в условиях качественного полива японского проса дождевальной машиной Вауег являются не только испарение воды в воздухе и унос части ее за пределы орошаемого участка, но и потери на задержание воды поверхностью растительного покрова. Наиболее оптимальными биометрическими показателями японского проса при дождевании машиной Вауег являются: высота растений не более 40 см, площадь листьев не должна превышать 22,06 тыс. м²/га. При указанных биометрических показателях использование поливной воды будет наиболее эффективным, с учетом уменьшения непроизводительного расхода воды. Для этого рационально проводить 4–6 укосов, вместо 2–3.

СПИСОК ЦИТИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Государственная программа сохранения и использования мелиорированных земель на 2010–2015 годы: постановление Совета Министров Республики Беларусь. – 2010. – № 1262. – 11 с.
2. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 352 с.
3. Голченко, М.Г. Оросительные мелиорации: учеб. пособие для вузов / М.Г. Голченко. Минск: Выш. шк., 1989. – 215 с.
4. Лихацевич, А.П. Сельскохозяйственные мелиорации: учебник для студентов высших учебных заведений по специальности «Мелиорация и водное хозяйство» / А.П. Лихацевич, М.Г. Голченко, Г.И. Михайлов; под ред. А.П. Лихацевича. – Минск: ИВЦ Минфина, 2010. – 464 с.
5. Голченко, М.Г. Оросительные мелиорации: учеб. пособие для вузов / М.Г. Голченко. Минск: Выш. шк., 1989. – 215 с.

УДК 628.631.8

О.З. ЗУБАИРОВ, М.С. НАБИОЛЛИНА, Г. ТУРАРОВА

Казахский национальный аграрный университет, г. Алматы,
республика Казахстан

ИССЛЕДОВАНИЯ ОЧИСТИТЕЛЬНОЙ СПОСОБНОСТИ ПОЧВЫ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ НОРМАХ НАГРУЗКИ

In article it is provided researches of cleaning ability of the soil at various norms of loading. Extent of sewage treatment and migration of water-soluble salts in the soil horizons compared

Сточные воды, попадая в почву, вступают во взаимодействие с различными соединениями, как в самой почве, так и с растворенными в ней веществами. При этом почва поглощает определенное количество ингредиентов.

Наиболее приемлемым методом учета миграции веществ в почве является лизиметрический метод, отражающий протекание в почве процессов близких к природной реде. Этот вопрос изучался нами на почвах среднего механического состава.

Данные таблицы 1 показывают, что сточные воды после фильтрации через метровый слой почвы (инфильтрат) по содержанию компонентов приближаются к речной воде. Наблюдается снижение содержания почти всех компонентов.

При первом поливе, по расчету, увлажняется 60-сантиметровый слой почвы. Поэтому фильтрата через метровый слой почвы не было.

При первом поливе 50-сантиметровый слой почвы при нагрузке 700 м³/га поглощает до 80 % анионов и катионов. Поглощаемость кальция и магния меньше всех. Отмечается высокая поглощаемость азота и фосфора.

Снижения поглотительной способности почвы при увеличении нормы нагрузки были отмечены исследованиями В.Т. Додолиной, М. Шульца, О. Зубаирова. Например, по данным О. Зубаирова, высокая поглотительная способность сероземных почв среднего механического состава отмечена при одноразовой нагрузке 900 м³/га.

С увеличением мощности почвенного слоя возрастает степень очистки. Инфильтраты из метрового слоя несколько беднее по всем компонентам.

Водорастворимых солей в метровом слое поглощается до 90%, фосфора задерживается до 95% и общего азота – до 91%.

Например, при проведении 4-го полива, при норме 1200 м³/га, поглощаемость водорастворимых солей метровым слоем почвы колебалась в пределах 58-80%, азота – 88%, фосфора – 91%, а при уменьшении нагрузок до 900 м³/га поглощаемость метрового слоя почвы водорастворимых солей доходит до 88%, азота и фосфора – до 92-94%. Следовательно, одним из основных факторов высокой степени очистки сточных вод должно быть условие соблюдения рациональных норм нагрузки на поля орошения. В этом случае обеспечивается нормальное протекание в почве процессов сорбции, механические, физические поглощения и биохимическое разложение.

Во время поливов почва с определенной интенсивностью поглощает различные вещества, часть которых будет употребляться сельскохозяйственной культурой за вегетационный период, а часть под действием указанных процессов разлагается на простые соединения.