

воздуха с первой рециркуляцией и роторным рекуператором: для его обеспечения нужен только роторный рекуператор. Рециркуляционный воздух подмешиваем в количестве 12929 кг/ч.

Вывод: Для холодного периода года (ХП) выбираем процесс обработки воздуха с первой рециркуляцией и роторным рекуператором.

#### Список цитированных источников

1. Кондиционирование воздуха [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/>. – Дата доступа: 19.05.2023.
2. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха: СН 4.02.03-2019. – Введ. 16.12.19 (с отменой СНБ 4.02.01-03). – Минск.: Минстройархитектуры Республики Беларусь, 2020. – 68 с.
3. Параметры микроклимата в помещениях: ГОСТ 30494-2011. – Межгосударственная научно-техническая комиссия по стандартизации, техническому нормированию и оценке соответствия в строительстве (МНТКС), 2012. – 23 с.
4. Программа для подбора оборудования (реуператоров) WinClim II.

УДК 712.4

*Вавренюк К. С.*

*Научный руководитель: ст. преподаватель Дашкевич Д. Н.*

### СОЗДАНИЕ И РАЗВИТИЕ «КВЕТКА-ПАРКА»

Почвы Беларуси и растительный мир, который на них произрастает, прошли долгий путь эволюции и являются национальным природным богатством, от количественных и качественных характеристик которых зависит экологическая ситуация в стране. Природная растительность представлена более 1600 видами сосудистых растений, около 2200 видов водорослей и более 900 лишайников и мхов. Доля трав среди сосудистых растений составляет 94 %. Флора Беларуси представлена 27 видами деревьев и 79 видами кустарников [1]. Дополняется флора нашей страны многочисленной группой растений, завезенными к нам человеком, которые называются интродуцентами. Интродукцией новых видов растений занимаются научные исследовательские станции, ботанические сады, питомники и в том числе созданный осенью 2021 года на территории Брестского государственного технического университета «Кветка-парк» под руководством студента Вавренюка Кирилла.

В Республике Беларусь в современное время фиксируются аномальные метеорологические явления в виде повышения температуры и испарения, которые негативно влияют на микроклимат и запасы влаги в почве [2]. В связи с этим обеспечение оптимальных влагозапасов в почве, необходимых для полноценного питания и развития растений, невозможно без применения современных методов и способов орошения и улучшения почв.

**Цель исследований** – создание и обустройство цветочного парка на территории Брестского государственного технического университета; исследование развития интродуцентов в условиях современного потепления

климата в юго-западной части Беларуси; экологическое просвещение жителей города и создание уютной локации для психоэмоциональной разрядки сотрудников и студентов университета.

### **Объект исследования**

Почвенный покров, типы и виды растительности, произрастающие на территории «Кветка-парка» БрГТУ; этапы создания цветочного парка.

Полевые работы проводились в северо-восточной части территории БрГТУ перед главным корпусом. На этом участке изучалась динамика поверхности и уровней грунтовых вод, основные свойства почв. Почвенный покров участка представлен дерново-подзолистой песчаной почвой, бедной питательными веществами, с мощностью от 5 до 15 см. Грунтовые воды в корнеобитаемом слое почвы не обнаружены, что характерно для атмосферного типа водного питания. На основе проведенных тепловоднобалансовых исследований рассчитаны дефициты водопотребления в теплый период года. Подобран способ орошения в виде капельного полива, который имеет следующие преимущества: значительно уменьшается расход воды, так как она подается направленно и не тратится на увлажнение всей почвы и подпитку сорняков; снижаются трудозатраты и, как следствие, экономится время; вода не попадает на листья растений, что снижает риск грибковых заболеваний; с подачей воды можно организовать корневую подкормку.

### **Этапы создания парка**

Весь процесс развития «Кветка-парка» можно разделить на следующие этапы: подготовительный, проектирование, благоустройство и озеленение.

На подготовительном этапе изучены почвенные условия, был спланирован план работ, закупались семена различных цветочных культур, работы по посеву цветочных культур на рассаду в домашних условиях под фитолампами на стеллажах (рисунок 1). Для хорошей всхожести семян и дальнейшей приживаемости в открытом грунте для субстрата предъявляются следующие требования:

- воздухопроницаемость, чтобы растение быстро нарастило вегетативную массу и приняло товарный вид. В зоне корней необходимо воздушное пространство, способствующее быстрому развитию корней;
- влагоемкость, для того чтобы влага задерживалась в нем достаточно долго.
- в нем не должны задерживаться удобрения. Их накопление в большой концентрации не допустимо, иначе сильно подавляет рост корней;
- рекомендуется использовать субстрат без добавления удобрений, а его кислотность не должна превышать 6,5. Выше этого показателя нарушается баланс микроэлементов в сторону их дефицита;
- для большинства цветочных рН 5,5. Для бальзамина, бархатцев, бегоний рН 6,0;
- дополнительно в субстрат добавляют перлит, помогающий сохранять рыхлость и поддерживающий равномерную влажность почвы.



*Рисунок 1 – Выращивание рассады*

Посев проводят в ящики или кассеты, слегка присыпая вермикулитом, или покрывают стеклом без заделки субстратом. Семена прорастают при 16–20 °С через 7–10 дней. При раскрытии семядолей влажность и температуру снижают, не допуская пересыхания грунта.

Высокое содержание солей в поливной воде травмирует первичную (белые всасывающие корешки) корневую систему, высокое содержание кальция снижает возможность потребления растениями железа, магния и марганца – начинается хлороз. Оптимальное значение рН поливной воды варьируется в пределах 5,5–7.

Подкормки начинают применять со 2 стадии развития (как только развернутся семядольные листья) один раз в неделю. При первых подкормках используют слабые дозы удобрений NPK в соотношении 15–5–15 с низким содержанием аммония (аммонийные соли тормозят рост корней).

Чтобы растения терпимо относились к недостатку света и невысоким температурам и получились более компактными, их нужно подкармливать небольшими дозами калия и кальция. Чем больше аммония (NH<sub>4</sub>), тем быстрее и крупнее будут расти листья, но слабо растут корни и замедляется зацветание. Удобрения с нитратом азота (NO<sub>3</sub>) способствуют лучшему разрастанию корней, быстрому росту и зацветанию. Как только начинается активный рост (стадия 3), дозы удобрений увеличивают. Фаза развернутых семядолей – подкормки 1 г/л желательно мягкой или кипяченой воды. Фаза 1 пара настоящих листьев до пикировки – 1–1,5 г/л. Фаза после пикировки до цветения – 2–3 г/л в зависимости от требований культуры.

На этапе проектирования территория была разделена на несколько зон, для посадки определенных видов растений: это зона с большим количеством света, зона притененная под кронами деревьев и зона болотистых растений, влажные условия которой создавались искусственно с помощью мелиоративных меро-

приятый. С помощью студентов университета был снят дерн и определялись геометрические формы будущих клумб.

Очень популярны сегодня различные сказочные и геометрические мотивы, интересные контуры и необычные решения с явно проглядывающими узорами и орнаментами. Бордюры из летников на клумбах всегда выглядят как пышные и эффектные обрамляющие линии и придают всему оформлению сказочности. Чаще всего узкие бордюры из одного-единственного вида растений используют в обрамлении садовых тропок или вокруг зоны отдыха, но высадка их необычными плавными линиями или завитками позволит разнообразить рисунок газона или полянки с почвопокровниками не хуже, чем классические клумбы-островки. Бордюры из летников сегодня все более популярны в регулярных стилях ландшафтного дизайна как средство быстрой коррекции и расставления геометрических акцентов там, где стиль недостаточно выразителен.

Разделенные на отдельные ячейки или секторы клумбы открывают абсолютно новую перспективу оформления. Серийные цветники всегда выглядят парадно, аккуратно и нарядно. Четко обозначенные границы позволяют рисковать с выбором цветов и их комбинацией. Для модульных цветников традиционно используют летники приблизительно одинаковой высоты. Цветущие и декоративно-лиственные растения можно свободно комбинировать между собой. Отдельные секторы серийного цветника традиционно заполняют одним летником, создавая своеобразные ячейки разного цвета.

Этап благоустройства заключался в проведении комплекса работ по изменению существующего пейзажа. На этом этапе запроектирована и построена система капельного полива растений, с помощью которой можно производить подкормку и обработку растений фунгицидами и пестицидами, установлены малые архитектурные формы («Домик по обмену растениями», арка, лежаки, зона для беседки и пруда) (рисунок 2).



*Рисунок 2 – Малые архитектурные формы*

На этапе озеленения было высажено около 1600 различных видов многолетних растений и 400 видов однолетников (рисунок 3).

На данный момент в «Кветка-парке» девять клумб, самая большая из них имеет 100 метров в длину. Планируется в этом сезоне создание еще третьей клумбы, на которой будут реализованы ландшафтные идеи.

Сейчас, в первые годы создания, большинство растений посажены в единичном экземпляре, в последующем будет произведено размножение и спустя время из них будет формироваться конечный вид «Кветка-парка». Все посажено с учетом их роста и потребностей. Некоторым растениям производилась замена субстрата на торф, например таким растениям, как рододендроны. В весенний период производится активная посадка однолетних культур. Их выращивается более 400 разных видов и высаживается очень часто, с маленьким расстоянием друг от друга, это делается с целью уменьшения прорастания сорняков. Спустя немного времени однолетники своей листвой закроют всю землю и этим не будут допускать проникновение семян сорных культур. Рассадку некоторых видов однолетних культур даже не пришлось выращивать, так как они сами по себе самонасеялись в парке.



*Рисунок 3 – Клумбы «Кветка-парка»*

На территории «Кветка-парка» осенью 2022 года создан рокарий. Рокарий – это каменистая клумба, в которой насажены цветочные культуры и различные кустарники. Рокарий очень удобен и практичен, если все сделать правильно, клумба не требует прополки и частого полива, что облегчает труд. На заранее подготовленный кусок земли, где был убран дерн, произвелась посадка растений, после постелилось агроволокно, которое изолирует и препятствует прорастанию сорняков, и последнее: было произведено мульчирование щебнем мелкой фракции. Капельный полив не был проложен на данную клумбу, так как используемые капельные ленты портили бы внешний вид. Было принято решение по необходимости поливать клумбу в ручную. При создании рокария нужно учитывать, что далеко не все растения смогут расти в данных условиях. Виды многолетних растений на клумбе: болтония сноубенг, очиток стардаст, очи-

ток мавтрона, очиток ксенокс, котовник сикс, котовник сноуфлейк, котовник сибирский, котовник кит кэт, горец родственный, астра вересковая, горянка красная, сеслария голубая, сеслария блестящая, просо горькое, просо хайлигер, осока фростед, осока битлз, осока повислая, ожика солар, ожика снежная, молния голубая, щучка голдшлер, овсяница Галье, овсяница азурит.

В парке создается зона болотистых растений. Это такое место, где будут расти декоративные растения, требующие большого количества влаги. Место для создания было выбрано притененное, исходя из этого выбирались подходящие растения, такие как аир пестролистный, тростник вариегата, рогоз вариегата, хаутюния, болотная мята, калужница. Изначально заболачивание происходило путем изолирования толстой пленкой. Выкапывались углубления, укладывалась пленка и засыпалась грунтом, перемешанным с торфом. После место обильно влагонасыщалось, пленка в свою очередь препятствовала уходу излишней влаги и создавалось заболачивание. По мере испарения влаги, вода доливалась, вносились различные подкормки. Как итог, некоторые растения из болотистой зоны весной этого года уже обильно цвели.

В этом сезоне в парке на одной из клумб реализована одна очень классная идея – создание клумбы «пшеничное поле». Все хоть раз видели пшеничное поле, а подойдя ближе, зачастую можно было разглядеть в нем васильки, дикий мак, полевые ромашки. И это смотрится очень красиво. В парке такая же идея реализована, только это все будет более ярко выражено. Сначала начнут цвести полевые цветы, а потом появятся колосья пшеницы. На клумбе был проведен капельный полив с целью поддержания потребностей цветочных культур для полноценного роста. Используемые растения: пшеница, ромашка, василек декоративный, лен декоративный, полевая эхинацея, дельфиниум луговой, укроп.

В прошлом году летом начался создаваться аптекарский огород. Это такое место, где будут собраны растения, которые используются в медицине, в медикаментах, в народных методах лечения тех или иных заболеваний. Было решено создать данную зону в декоративном виде, чтобы были небольшие высокие грядки и отсыпка щебнем, по которому можно было бы ходить как по огороду. Отсыпка щебнем использовалась в декоративных целях, а так же чтоб не росла трава, сорняки, чтоб удобно было ходить и ею выделять высокие грядки. Из-за достаточной сложности на данной зоне не был проведён капельный полив, он будет производиться вручную. В каждой высокой грядке будет расти по 4 разных вида растений. Итого установлено у нас 15 таких грядок, поместится 60 растений разных видов. Некоторые растения уже точно будут там расти и выращиваются для скорой посадки в этой зоне: эхинацея, тысячелистник, пижма, подорожник, ромашка полевая, горечавка желтая, кровохлебка, шалфей и другие [3]. После высадки у каждого растения будет установлена табличка с названием и описанием полезных свойств. Данная зона по ряду причин создаётся достаточно долгое время, это связано с покупкой высоких грядок, торфа, щебня. Но посетители «Кветка-парка» её заметили давно, данная идея очень понравилась и ждут её скорейшей реализации. В целях облегчения труда будут высаживаться сугубо многолетние растения.

## **Заключение**

Итогом проведённых различных мероприятий стал красивый, с пышным цветением парк, который оставит положительный след в экологическом воспитании населения. На локации «Кветка парка» проведено множество различных мероприятий: выставка колеусов, выставка винограда, выставка сухоцветов, мастер-класс по выращиванию микрозелени и других, привлёкших внимания большого числа горожан и жителей страны.

## **Список цитированных источников**

1. Флора Беларуси. Сосудистые растения : в 6 т. / Р. Ю. Блажевич [и др.]. – Минск: Беларус. наука, 1999. – Т.1. – 199 с.
2. Волчек, А. А. Суммарное испарение на территории Беларуси и его прогнозные оценки / А. А. Волчек, Д. Н. Дашкевич // Вестник Брестского государственного технического университета. – 2012. – №2 (74) : Водохозяйственное строительство, теплотехника и геоэкология. – С. 2–8.
3. Лекарственные растения: Универсальная энциклопедия / сост. И. Н. Путырский, В. Н. Прохоров. – Минск : Книжный дом; М. : Махаон, 2000. – 656 с.

УДК: 631.95(476.7)

*Городнюк Ю. П.*

*Научный руководитель: д. г. н., профессор Волчек А. А.*

## **РАЗЛИЧИЕ ФОРМИРОВАНИЯ УРОЖАЙНОСТИ ОЗИМЫХ ЗЕРОВЫХ КУЛЬТУР БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ**

### **Введение**

Одним из основных направлений экономического развития Беларуси является сельское хозяйство. Этому способствует географическое положение страны, ее климатические особенности и обширные мелиорации, проведенные во второй половине прошлого века [1]. Постоянные высокие урожаи необходимы для обеспечения продовольственной безопасности страны. Поэтому анализ и прогнозирование урожайности сельскохозяйственных культур является одной из важных задач.

В настоящее время исследованиям климатообусловленной изменчивости урожайности сельскохозяйственных культур посвящено много работ [1,2,3,4 и др.]. Тем не менее, поставленная задача решена далеко не полностью из-за сложности механизмов формирования урожая. Рост и развитие культурных растений зависят от технологических и климатических факторов. При отклонении от оптимума хотя бы одного из воздействующих факторов озимые зерновые угнетаются, а наступление критических условий часто приводит к их гибели. Задачей исследования является установление пространственно-временных закономерностей формирования урожайности озимых зерновых Беларуси, и разработка вероятного метода прогноза.