

4. Доценко И.И. Воздушная среда и здоровье. – Львов, 1991. – 103 с.
5. Мониторинг качества атмосферного воздуха для оценки воздействия на здоровье человека // Региональные публикации ВОЗ. Европ. сер. – 2010. – № 85. – 87 с.
6. Новиков Ю.В. Экология, окружающая среда и человек. – М.: Агентство «ФАИР», 1988. – 320 с.
7. Ревич Б.А., Авалиани С.Л. Основы оценки воздействия загрязнения окружающей среды на здоровье человека. – М.: Акрополь, ЦЭПР, 2010. – 268 с.
8. Ревич Б.А. Загрязнение окружающей среды и здоровье населения. Введение в экологическую эпидемиологию. – М.: Изд-во МНЭПУ, 2009. – 358 с.
9. Сидоренко Г.И., Кутепов Е.Н. Проблемы изучения и оценки состояния здоровья населения // Гигиена и санитария. – 1994. – № 8. – С. 36–38.
10. Бакшеева С.С. Закономерности формирования эндоэкологического статуса детей в условиях крупного промышленного города: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – Красноярск, 2011. – 34 с.



УДК 634.2

В.О. Обухов

КЛИМАТИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА АДАПТИВНЫЕ СВОЙСТВА ВИШНИ ФУДЗИ

Представлены результаты научно-исследовательской работы по сравнению климатических параметров для выявления границ интродукции вишни Фудзи.

Ключевые слова: вишня Фудзи, Хабаровск, климат.

V.O. Obukhov

CLIMATIC PARAMETERS INFLUENCING ON THE THE ADAPTIVE PROPERTIES OF FUJI CHERRY (CERASUS INCISA)

The results of the scientific-research work on the comparison of the climatic parameters to identify the introduction borders of Fuji cherry (Cerasus incisa) are presented.

Key words: Fuji cherry (Cerasus incisa), Khabarovsk, climate.

Введение. Климат – это фундаментальная составляющая интродукции, так как он может оказаться субверсивным для растений. Изучение адаптивного процесса представляет собой самостоятельный интерес, так как этот вопрос на сегодняшний день остается открытым. Кроме этого, его изучение поможет переосмыслить многочисленные представления о процессах, которые постоянно протекают в изменении климата, и влияют на адаптацию растений.

Первостепенным значением при интродукции вишни Фудзи (*Cerasus incisa*) является изучение влияющих на неё климатических параметров в районе естественного произрастания, которым является Япония.

Метод сравнения поможет отразить расширенное понимание принципа адаптации вишни Фудзи (*Cerasus incisa*). С помощью него можно наглядно провести сравнительный анализ климатических условий Японии и Хабаровска для выявления границ интродукции, результатов приживаемости и характеристики климата апробируемых территорий.

Методы и материалы. При составлении характеристики сравнения климатических условий Японии и Хабаровска в работе были использованы данные наблюдений гидрометеорологических станций, расположенных на обеих исследуемых территориях. С помощью общей характеристики климата составлено климатическое описание и аналитическое сравнение условий исследуемых

областей. Кроме этого, были использованы климатические параметры на апробируемой территории, которые были получены в ходе проводимого эксперимента по интродукции вишни Фудзи (*Cerasus incisa*). Начало эксперименту было положено в 2013 году в городе Хабаровске на территории Тихоокеанского государственного университета.

Для постановки эксперимента из Японии были транспортированы саженцы вишни Фудзи (*Cerasus incisa*) ассоциацией Мусасино-Тама-Хабаровск. При адаптации вишни решающим фактором является выбор апробируемой территории. Вишня Фудзи (*Cerasus incisa*) предпочитает инсолируемое место. Необходимо, чтобы участок был защищен от ветра, а почва была плодородная и некислая, обогащенная питательными веществами. Вследствие этого из всех рассмотренных территорий было выбрано место, находящееся около Тихоокеанского государственного университета.

Объект проектирования – территория, имеющая форму полукруга, расположенная около правого входа Тихоокеанского государственного университета. Общая площадь объекта составляет 253 м². С запада, востока и юга территория не затенена техническими сооружениями. Поэтому участок имеет хорошую инсоляцию в течение всего светового дня. Солнечное сияние здесь составляет 2449 часов за год, среднегодовая влажность воздуха – 78 %. В день посадки температура воздуха составляла 11,5°С. На выбранном участке были высажены саженцы вишни Фудзи (*Cerasus incisa*). На момент начала эксперимента средняя длина ствола составляла 25 сантиметров.

Результаты и их обсуждение. Основным нерегулируемым, лимитирующим рост и развитие растений природным фактором является температурный режим [1, с. 17].

Для того чтобы успешно адаптировать сорт вишни, потребуется около 100 безморозных дней, а сумма активных температур должна составлять 1400°С. Северная граница их ареала проходит по линии активных температур около 1600 °С. Наиболее морозоустойчивым сортом в Японии считается вишня Фудзи. Она устойчива к холодным ветрам и произрастает естественным образом в районе горы Фудзи [6, с. 251].

Климат Японии и Хабаровска во вторую половину весны и всё лето носит аналогичный характер, однако наблюдаются некоторые качественные различия (рис.1). Это объясняется тем, что климатические условия обеих исследуемых территорий носят муссонный характер, так как они находятся в непосредственной близости от Тихого океана.

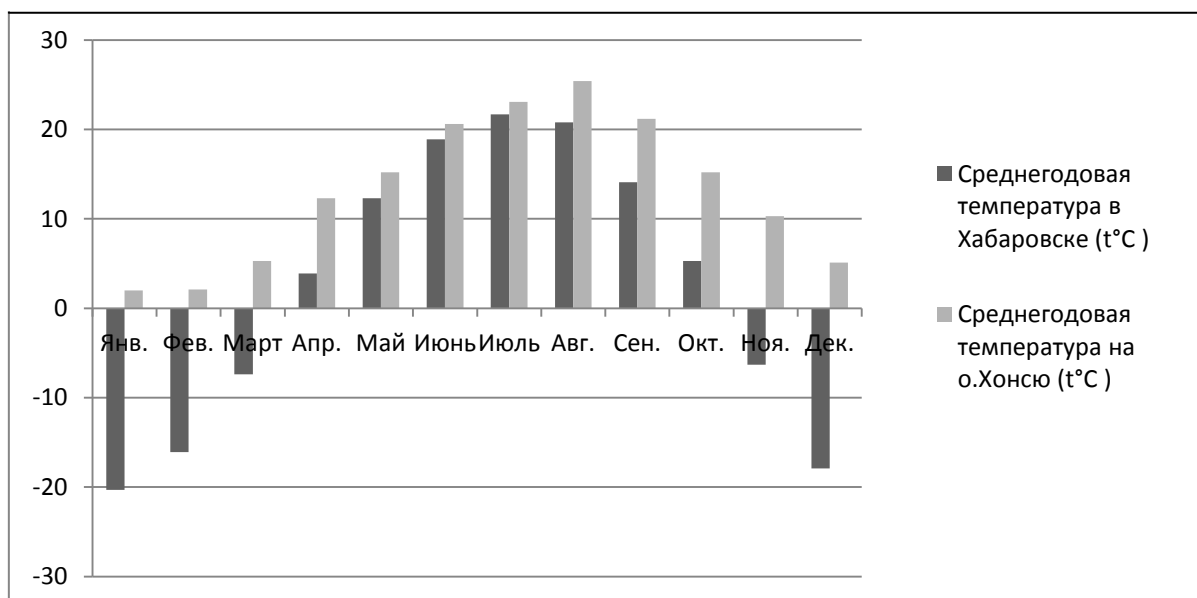


Рис.1. Среднегодовая температура в Хабаровске и на о.Хонсю (Япония)

На рисунке 1 показано сравнение вариабельности среднегодовых температур. Видно, что зимы в исследуемых территориях резко отличаются. Ветра, которые приходят с континента, несут холодный и сухой воздух, тем самым обуславливая суровую зиму с преобладанием ясной погоды. Поэтому при проведении эксперимента по адаптации вишни Фудзи (*Cerasus incisa*) пришлось апеллировать фактом суровости Хабаровска по индексу Бодмана, при этом фиксирующим сразу температуру и ветер.

Исходя из формулы: $S = (1 - 0,04 \times t) \times (1 + 0,272 \times V)$, где S – индекс суровости, баллы; t – среднесуточная температура воздуха, °C; V – скорость ветра, м/с. Согласно шкале Бодмана, при $S < 1$ зима несуровая, мягкая; 1–2 – зима малосуровая; 2–3 – умеренно суровая; 3–4 – суровая; 5–6 – жестко суровая; 6 – крайне суровая [3, с. 129].

Так, индекс суровости по Бодману в Хабаровске составляет $S = (1 - 0,04 \times (-19,8)) \times (1 + 0,272 \times 3,4) = 3,44$ (S от 3 до 4 – зима суровая). Поэтому, чтобы не наблюдалась абберрация во время проведения эксперимента, был предложен интродуктивный механизм. Для этого саженцы в конце осени прижимались к земле, благодаря чему зимой снег выполнял роль термического буфера. Данный механизм помог сохранить растения от резких перепадов температуры в течение всей зимы. В результате как на укрытых, так и на контрольных саженцах вишни в нижней части ствола появлялись цветки. Выдвинуто предположение, что на апробируемой территории, где было сделано укрытие на зиму, не происходило поражение холодом, так как экспериментальный участок был выбран правильно, а климатические условия помогли расширению адаптивных свойств саженцев. Так, в результате, по проведенным замерам на апробируемой территории, непрерывный средний прирост вишни Фудзи (*Cerasus Incisa*) составил $75,6 \pm 13,9$ сантиметров.

Во время эксперимента, проводимого в Хабаровске, на месте интродукции вишни Фудзи (*Cerasus incisa*) с помощью термометра NovoCO-UA-002 произведено измерение температуры на поверхности почвы и на глубине десять сантиметров [6, с.251].

В период до 02.08 температура достигла значения 23°C, то есть ежедневное повышение температуры почвы составило около 0,24°C. В последующем увеличение температуры становилось всё более незначительным, после чего началось снижение температуры [4, с.28].

Для выяснения наличия связи с приростом растений измерение температуры производилось в 6 часов утра [5, с.225].

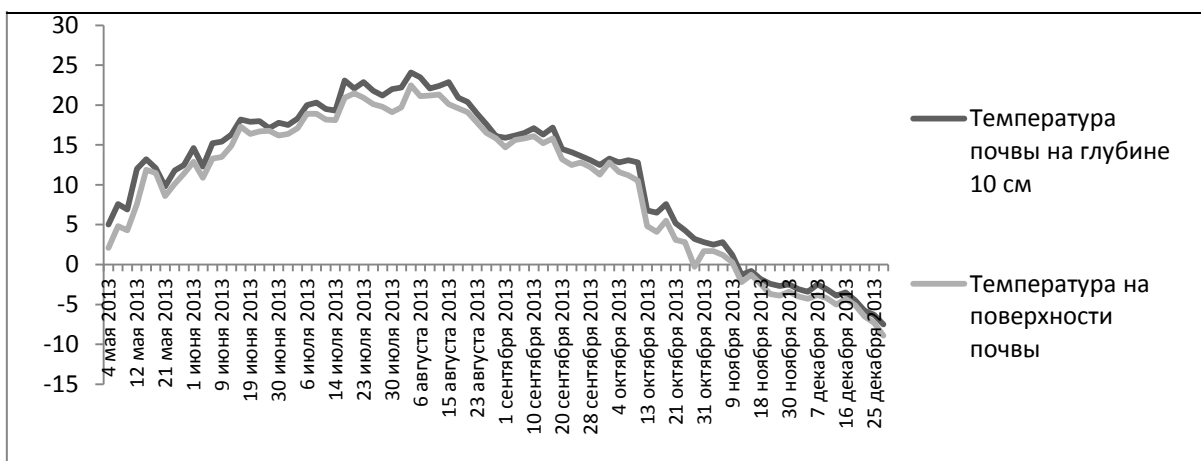


Рис.2. Температура на поверхности почвы и температура почвы на глубине 10 см в месте посадки вишни Фудзи

В апреле происходило таяние снега, который замерз в почве. После этого периода вариабельность температуры почвы была более стабильной в отличие от средней температуры воздуха (рис.2). Поэтому можно сделать вывод, что почва, как и снег, выполняет роль термического буфера.

В результате полученных данных был сделан вывод о зависимости роста побегов и температуры почвы. Так, корреляция температуры почвы и роста побегов в период с 10.05 по 27.07 передается высоким коэффициентом детерминации. Он составил $R^2=0,75$ [2, с.154].

В зимний период с 2013 на 2014 год средняя дневная температура воздуха с января по февраль достигла -27°C , после этого температура стала расти. В последнюю декаду апреля, по замерам на апробируемой территории, температура почвы составляла 0°C . Для того чтобы отразить полное понимание зависимости адаптивных свойств от температуры не только почвы, но и воздуха, был сделан график корреляции температуры воздуха и прироста вишни Фудзи.

Как видно на рисунке 3, корреляция температуры воздуха и периодического прироста вишни Фудзи (*Cerasus incisa*) отличается от ранее полученных результатов корреляции температуры почвы и прироста.

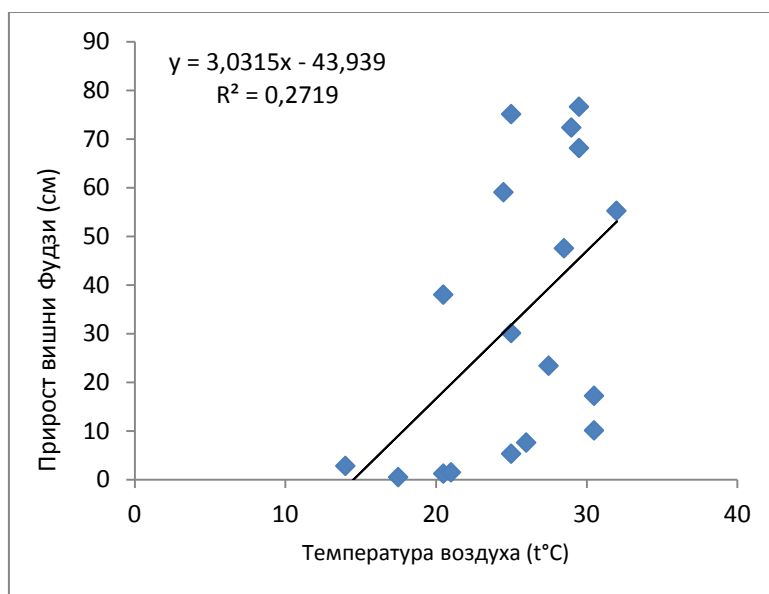


Рис. 3. Корреляция температуры воздуха и прироста вишни Фудзи

На уравнении регрессии можно наблюдать, что корреляция передается коэффициентом детерминации, который составил $R^2=0,28$. Он показывает долю вариации результативного признака, изложенную вариацией факторного признака. Теперь, когда известно влияние различных климатических параметров, следует сделать вывод, что возможно смоделировать последующее поведение прироста, который высоко коррелирует с температурой почвы. Это поможет в прогнозировании поведения растения для дальнейшего изучения его адаптивных свойств.

Выводы. Для успешной адаптации вишни Фудзи (*Cerasus incisa*) одним из главных факторов является температура почвы. При высокой корреляции прирост будет значительным. В то же время корреляция температуры воздуха от прироста ниже на $R^2=0,47$. Вследствие полученной корреляционной разницы можно сделать вывод о менее значительном влиянии на расширение адаптивных свойств температуры воздуха. Благодаря успешно проведенному эксперименту от адаптированных материнских деревьев получены саженцы.

Научную новизну поставленного эксперимента можно определить следующими результатами: были обобщены последние данные по климатическим условиям в Японии и Хабаровске. Получены данные по температурному режиму почвы, выявлены закономерности изменения температуры почвы и воздуха, а также среднемесячных температур на апробируемых территориях. В результате был сделан вывод, что они носят во многом аутентичный характер, однако можно наблюдать существенные количественные различия. Кроме этого, можно утверждать о дальнейшем прогнозировании прироста растения с помощью полученной корреляционной статистики. На основе уже поставленного эксперимента предложен механизм процесса интродукции и адаптации растений с помощью термического буфера. Сейчас можно утверждать о практическом значении изучаемого

вопроса, так как работа верифицирована. Полученные положения в дальнейшем помогут с развитием новых методик для исследования интродукционных и адаптивных процессов.

Литература

1. Байтулин И.О., Ситпаева Г.Т. Теоретические основы и методические подходы к интродукции растений в регионах с экстремальными климатическими условиями // Перспективы интродукции декоративных растений в ботанических садах и дендропарках: мат-лы Междунар. науч. конф. – Симферополь, 2014. – С. 17–20.
2. Выводцев Н.В., Обухов В.О. Постановка эксперимента по адаптации вишни Фудзи в условиях города Хабаровска // Вестник КрасГАУ. – 2015. – № 2. – С. 152–155.
3. Исаева М.В. Оценка биоклиматических условий Удмуртии // Вестник Удмурт. ун-та. – 2009. – № 6-2. – С. 129–130.
4. Рябухин П.Б. Философия современного природопользования в бассейне реки Амур. – Хабаровск: Изд-во ТОГУ, 2014. – С. 27–32.
5. Состояние японской сакуры в вегетационном периоде в России в городе Хабаровске / И. Хонго, Р. Кобаяси, Р. Фудзита [и др.] // Состояние лесов и актуальные проблемы лесопользования: мат-лы Всерос. конф. с междунар. участием. – Хабаровск, 2013. – С. 225–229.
6. Защита от низких температур сакуры с помощью снежного покрова в условиях г. Хабаровска / И. Хонго, Р. Кобаяси, Р. Фудзита [и др.] // Проблемы устойчивого управления лесами Сибири и Дальнего Востока: мат-лы Всерос. конф. с междунар. участием. – Хабаровск, 2014. – С. 250–254.



УДК 58.085:582.931

С.Г. Жильцова

КЛОНАЛЬНОЕ МИКРОРАЗМНОЖЕНИЕ ФОРЗИЦИИ СВИСАЮЩЕЙ (*FORSYTHIA SUSPENSА* (THUNB.) VAHL.)

В статье представлена оригинальная методика микроклонального размножения форзиции свисающей (*Forsythia suspensa* (Thunb.) Vahl.). Наиболее эффективным оказалось культивирование пазушных почек форзиции на среде WPM. Коэффициент размножения растений в эксперименте составил 1:3.

Ключевые слова: форзиция свисающая, микроклональное размножение, культура *in vitro*, коэффициент размножения.

S.G. Zhiltsova

CLONAL MICROPROPAGATION OF THE DROOPING FORSYTHIA (*FORSYTHIA SUSPENSА* (THUNB.) VAHL.)

The original methodology of the micro-clonal propagation of the drooping forsythia (*Forsythia suspensa* (Thunb.) Vahl.) is presented in the article. The cultivation of the axillary forsythia buds on the WPM environment appeared to be the most effective. The coefficient of plant propagation in this experiment was 1:3.

Key words: drooping forsythia (*Forsythia suspensa* (Thunb.) Vahl.), micro-clonal propagation, culture *in vitro*, propagation coefficient.