

## СОСТОЯНИЕ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ОРХИДНЫХ ЮЖНОГО ПРИУРАЛЬЯ

Стецук Н.П.

*Оренбургский государственный  
педагогический университет,  
Оренбург*

Сведения о современном состоянии ценопопуляций (ЦП) редких видов растений, к которым относятся виды сем. *Orchidaceae* Juss., необходимы для выяснения перспектив их существования и разработки соответствующих мер охраны. На территории Южного Приуралья (в пределах Оренбургской области) популяционная биология орхидных до настоящего времени не изучалась. В данной работе дана оценка состояния ЦП четырех видов орхидных со стеблекорневыми тубероидами (жизненные формы по Татаренко, 1996): *Dactylorhiza incarnata* (L.) Soo., *Orchis militaris* L., *Platanthera bifolia* (L.) Rich., *Neottianthe cucullata* (L.) Schlechter. Исследования проводились по классической методике изучения ЦП (Работнов, 1950; Ценопопуляции растений 1976, 1988) с учетом разработок для орхидных (Татаренко, 1996, 1999; Вахрамеева 2000, 2003). Ценопопуляции *D. incarnata*, *O. militaris* изучались на участке «Буртинская степь» Оренбургского степного заповедника, ЦП остальных видов – в особо ценном лесном массиве «Бузулукский бор» в период с 2002 по 2004 год. Всего было изучено 8 ЦП.

Ценопопуляция *Dactylorhiza incarnata* произрастает по окраинам зарастающего болота. Сопутствующими видами являются *Salix viminalis*, *S. retandra*, *Trifolium montanum*, *Euphorbia semivillosa*, *Carex caespitosa*. Численность ЦП в период исследований изменилась с 32 до 6 особей. Плотность ЦП 0,3 особи на м<sup>2</sup>. Резкое уменьшение численности в 2004 г. может объясняться пожаром 2003 года, либо тем, что большая часть особей находится в состоянии вторичного покоя. Возрастной спектр правосторонний, с максимумом на группе генеративных особей, ювенильные

растения отсутствуют. Ценопопуляция нормальная, неполночленная.

Ценопопуляция *Orchis militaris* обнаружена на разнотравно-злаковом заболоченном лугу. Численность за время наблюдений изменилась с 40 до 55 особей. Плотность ЦП 9,2 особи на м<sup>2</sup>. Возрастной спектр правосторонний с максимумом на взрослых вегетативных или генеративных растениях. Доля ювенильных 11 – 22%, имматурных растений 18 – 21%, что свидетельствует о нормальном самоподдержании. ЦП нормальная, полночленная.

Нами было изучено 5 ценопопуляций *Platanthera bifolia*, большинство из них приурочено к разреженным березово-сосновым, березовым, сосновым лесам, одна ЦП обнаружена на окраине болота. Численность изученных ЦП низкая 10 – 24 особи, плотность 0,3 – 3,8 особи на м<sup>2</sup>. Три ЦП нормальные, полночленные, одна ЦП нормальная, неполночленная (отсутствуют *j* растения), возрастной спектр правосторонний с максимумом на группе взрослых вегетативных или генеративных растений. Необходимо отметить низкую долю ювенильных растений 4 – 8%, либо их отсутствие. Особи одной ЦП в 2004 году не обнаружены, возможно находятся во вторичном покое, что в свою очередь свидетельствует о критическом состоянии данной ЦП.

Ценопопуляция *Neottianthe cucullata* находится в сосняке-зеленомошнике. Численность данной ЦП 114 – 117 особей, плотность 7,8 особи на м<sup>2</sup>. Возрастной спектр правосторонний с максимумом на группе взрослых вегетативных растений. ЦП нормальная, полночленная.

Таким образом, ценопопуляции *O. militaris*, *N. cucullata* нормальные, полночленные, находятся в дефинитивном состоянии. ЦП *D. incarnata* и *P. bifolia* находятся в критическом состоянии, так как по данным М.Г. Вахрамеевой (2003) присутствие в популяции мене 5% *j* и 10% *im* растений, а также общая численность менее 30 свидетельствует о критическом состоянии популяции и необходимости принятия срочных мер по ее сохранению.

## Сельскохозяйственные науки

### ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ТВОРОГА

Артемьев В.Г., Губейдуллин Х.Х., Исаев Ю.М.  
*Технологический институт - филиал УГСХА,  
Ульяновск*

Творог, выработанный как традиционным, так и раздельным способом, подлежит охлаждению до температуры не выше 8°C. Охлаждение необходимо, прежде всего, для подавления развития микроорганизмов, следовательно, для прекращения роста кислотности творога и сохранения его качества.

В существующих технологических линиях для охлаждения творога применяют открытые или закрытые охладители. При охлаждении открытым способом продукт контактирует с воздухом и обсеменяется микроорганизмами. Закрытые охладители имеют достаточно сложную, в то же время, металлоемкую (ве-

сом до 1 т) конструкцию, а потребляемая мощность их привода составляет до 5 квт. К тому же, практически, все существующие охладители не приспособлены для равномерной и непрерывной подачи охлажденного продукта в фасовочные автоматы.

Подобных недостатков лишена предлагаемая нами установка для охлаждения и транспортировки творога.

Установка представляет собой цилиндр, снабженный рубашкой для охлаждающей жидкости. Снаружи цилиндр закрыт кожухом, а с торцов – крышками. Внутри цилиндра на полого вала с возможностью вращения размещен проволочный винт. Зазор между стенкой полого вала и рабочим цилиндром составляет не более 10 мм. Вращение полого вала с винтом осуществляется через приводной механизм. Для подачи творога установка снабжена приемным бункером, а

для его отвода, с противоположной стороны – насадкой. Подача и отвод холодной воды в межтрубное пространство осуществляется через соответствующие патрубки.

Технологический процесс происходит следующим образом.

Из теплообменника творожный сгусток поступает во вращающийся барабанный обезвоживатель, обтянутый фильтрующей лавсановой тканью. В процессе вращения барабана, творожная масса отделяется от сыворотки и постепенно поступает в приемный бункер установки. Далее при помощи проволочного винта установки, творожная масса проталкивается в кольцевое пространство между поверхностями полого вала и внутренним цилиндром слоем не более 9...10 мм. В результате чего, перемещающийся вдоль цилиндра продукт, соприкасается с его холодной поверхностью и охлаждается. На определенном участке установки, проволочный винт, выталкивает через насадку охлажденную массу равномерным и непрерывным потоком в приемный бункер автомата фасовки. При необходимости, эффективность процесса охлаждения продукта можно повысить, выполнением полого вала перфорированным, для подачи через него холодного воздуха в установку.

Постановка задачи. Рассмотрим слой творога толщиной  $\delta$ . Если толщина мала по сравнению с длиной и шириной, то можно считать его неограниченным.

При заданных граничных условиях, когда температура точек поверхностей справа и слева задана. Изменение температуры происходит только в одном направлении  $x$ , в двух других направлениях температура не изменяется

$(\partial T / \partial y = 0; \quad \partial T / \partial z = 0)$ , следовательно, в пространстве задача является одномерной. Начальное распределение температуры задано

$T(x,0) = T_0$ . Остывание творога происходит за счет разности температур.

Так как задача в пространстве одномерная, то дифференциальное уравнение принимает вид:

$$\frac{\partial T}{\partial \tau} = a \frac{\partial^2 T}{\partial x^2} \quad (1)$$

Начальные условия: при

$$\tau = 0; \quad T(x,0) = T_0. \quad 0 < x < \delta \quad (2)$$

Граничные условия: при

$$x = 0; \quad T(0, \tau) = T_1$$

$$x = \delta; \quad T(\delta, \tau) = T_2 \quad (3)$$

Дифференциальное уравнение совместно с начальными и граничными условиями однозначно формируют поставленную задачу. Заменяем искомую функцию

$$T(x, \tau) = u(x, \tau) + w(x), \quad (4)$$

где  $w''(x) = 0$  и  $w(x)$  должна удовлетворять граничным условиям

$$w(0) = T_1; \quad w(\delta) = T_2, \quad (5)$$

а функция  $u(x, \tau)$  удовлетворяет уравнению

$$\frac{\partial u}{\partial \tau} = a \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} \quad (6)$$

с однородными граничными условиями  $u(0, \tau) = 0; \quad u(\delta, \tau) = 0$  (7)

и начальным условием, которое находится из равенства

$$T(x,0) = u(x,0) + w(x) = T_0, \quad \text{откуда}$$

$$u(x,0) = T_0 - w(x), \quad (8)$$

Окончательно решение уравнения (1) запишется

$$T = \frac{T_2 - T_1}{\delta} x + T_1 + \frac{2}{\pi} \sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{k} [(-1)^k (T_2 - T_0) - (T_1 - T_0)] \cdot e^{-\frac{ak^2\pi^2}{\delta^2}\tau} \sin \frac{k\pi}{\delta} x \quad (9)$$

При больших значениях  $\tau$ , распределение температуры будет почти линейным

При граничных условиях второго рода:

$$\frac{\partial T}{\partial \tau} = a \frac{\partial^2 T}{\partial x^2} \quad (10)$$

Начальные условия: при

$$\tau = 0; \quad T(x,0) = T_0. \quad 0 < x < \delta$$

Граничные условия при

$$x = 0; \quad T(0, \tau) = T_1;$$

$$x = \delta; \quad \left. \frac{\partial T}{\partial x} \right|_{x=\delta} = -q$$

Решение уравнения (10) запишется

$$T = qx + T_1 + \frac{2}{\pi} \sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{k} [(-1)^k (T_1 - T_0 + q\delta) - (T_1 - T_0)] \cdot e^{-\frac{ak^2\pi^2}{\delta^2}\tau} \sin \frac{k\pi}{\delta} x$$

### О ЗНАЧИМОСТИ ИЗУЧЕНИЯ СПЕЦИФИКИ АГРОКЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

Грушко Г.В., Линченко С.Н., Алешин Н.Е.  
*Кубанский государственный университет,  
Краснодар*

После 1991 г. сельскохозяйственное производство озимой пшеницы на территории Краснодарского края приобрело особое значение для экономики России. Обусловлено это тем, что по своим агроклиматическим условиям Северный Кавказ является одним из наиболее благоприятных районов страны для возделывания данной культуры [1]. Она высевается на всей территории Краснодарского края за исключением горных районов и Черноморского побережья. Посевы озимых составляют в целом около 40% общей посевной площади, из них 90% приходится на озимую пшеницу.

Территория края является местом столкновения различных систем атмосферной циркуляции. В холодную часть года погодные условия определяются влиянием отрога азиатского барического максимума. По его юго-западной периферии происходит вынос с востока и юго-востока зимой малоувлажненного и очень холодного, а весной теплого и сухого воздуха, при этом восточные ветры часто достигают большой силы. Кроме того, в холодный период нередко происходит вынос масс теплого воздуха со стороны Черного моря и сопредельных с ним южных стран, обычно при выходах южных циклонов, вызывающих обильные осадки и внезапные потепления, особенно в предгорной полосе края.

Теплое полугодие характеризуется преимущественно западно-восточным переносом воздушных масс по периферии полосы высокого давления, что обуславливает устойчивую жаркую погоду. Нередко подобная циркуляция нарушается прорывами западных и южных циклонов, вызывающих сильные ливневые осадки с грозами.

Сложные физико-географические условия, разнообразие ландшафтов, близость незамерзающих морей и наличие системы высоких горных хребтов Кавказа вносит изменение в общий перенос воздушных масс и обуславливают большое разнообразие климата на территории края, что позволяет проследить довольно резкий переход от континентального сухого климата на северо-востоке до умеренно-континентального Прикубанской низменности и теплого влажного климата предгорий, и от холодного климата высокогорий до субтропического на Черноморском побережье.

Продолжительность теплого периода (с температурой выше 0°) на большей части территории Краснодарского края составляет 9-10 месяцев, безморозный период длится в среднем 180-200 дней.

Распределение осадков по территории крайне неравномерно. Количество осадков за год увеличивается по территории в направлении с севера на юг и в среднем составляет на большей части равнинных районов 500-600 мм. В предгорьях и прилегающих к ним равнинных районах оно увеличивается до 700-800 мм, а в горах – до 800-2000 мм. На равнинной части макси-

мум осадков приходится на лето, а на побережье – на холодную часть года. Относительная влажность воздуха в равнинных районах имеет ярко выраженный годовой ход. Наименьшие ее значения отмечаются в июле-августе – в пределах 60-65%, в отдельные дни могут опускаться до 20-30% и ниже. В горах, предгорьях и на побережье годовой ход относительной влажности сглажен.

Осень на равнинной территории края наступает в конце сентября, в предгорьях – на 10-15 дней раньше. В начале осени преобладает устойчивая теплая солнечная сухая, почти безветренная погода с умеренно высокими температурами днем и прохладными ночами. Во второй половине октября температура воздуха переходит через 10° в сторону понижения и заканчивается активная вегетация сельскохозяйственных культур. К этому времени начинаются первые заморозки, дожди приобретают затяжной характер. В середине ноября происходит устойчивый переход температуры воздуха через 5°.

Во второй половине декабря на большей части территории края температура воздуха переходит через 0° в сторону понижения. Зима короткая (2,5-3 месяца) и неустойчивая. Самым холодным ее месяцем является январь, средняя температура которого колеблется от -2° в предгорьях до -4 - -4,5° в северо-восточных районах. В зимний период нередки резкие похолодания, когда минимальная температура воздуха может достигать -20 - -25°. Среди зимы часты оттепели с температурами, достигающими 5-10° и вызывающими таяние снега. На преобладающей территории снежный покров неустойчив, его высота в равнинных районах составляет 6-10 см, средняя из наибольших высот за зиму 15-30 см. Средняя из наибольших глубин промерзания почвы не превышает зимой 15-30 см. Наибольшая глубина промерзания составляет 50-60 см, а в северо-восточных районах – до 90-100 см.

Весна на равнинной части территории наступает в конце февраля – первой декаде марта. К середине марта полностью сходит снег с полей. Полное оттаивание почвы наблюдается в феврале – начале марта. Уже через 15 дней после начала весны – в течение марта температура воздуха переходит через 5°, а 10-20 апреля – 10°. К этому времени прекращаются заморозки. В апреле в северо-восточных районах уже возможны засушливые явления (в т.ч. и пыльные бури).

Лето в Краснодарском крае наступает в первой половине мая, в предгорьях – на 10-15 дней позже. На равнинах оно жаркое и сухое, в предгорьях – прохладнее. Средняя месячная температура воздуха в июле, самом теплом месяце года, на равнинной части территории составляет 23-24°. В середине июня на равнинной части территории, а в предгорьях в конце июня – начале июля температура воздуха переходит через 20° и сохраняется выше этого предела 70-90 дней, в предгорьях – 30-40 дней и менее. Максимальные температуры в этот период могут достигать 35-38°, а в отдельные годы на равнинах – 40-43°. Летние осадки носят преимущественно ливневый характер. Всего за теплый период выпадает на равнинной территории от 300 до 400 мм; в крайних северо-восточных районах, на Таманском полуострове и на