

чалось особым ароматом. Отсутствие сенокошения оказалось существенное влияние на произрастание *Anthyllis macrocephala* L.

База данных дополнена литературными источниками, гербарными фондами БИН им. В.Л. Комарова, СПбГУ и ВИР, полевыми исследованиями и личными сообщениями. До 2006 года в таблице было зарегистрировано 59 точек извеника крупноголовчатого, по завершению работы – 338.

По анализу гербарных данных, кадастра Новгородской области и собственных исследований популяции встречаются на ограниченной территории области; необходимо выявление новых мест обитания. Заслуживает охраны. Вид внесен в список редких и охраняемых растений северо-запада. Лимитирующие факторы в районах произрастания – хозяйственное освоение территории, сбор растений, вырубка лесов, вытаптывание, сокращение необходимых для жизни биотопов.

## ФЕРМЕНТАТИВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОРТО-ДИФЕНОЛОКСИДАЗЫ ЛЬНА

Лапина Г.П., Лихуша П.С.  
Тверской государственный университет  
Тверь, Россия

Ферменты полифенолоксидазной группы важны: участвуют в клеточном дыхании и являются основной терминальной оксидазой у растений. В настоящее время фермент о-дифенолоксидаза (о-ДФО) растительного происхождения мало изучен, поэтому определение физико-химических и ферментативных свойств дан-

$$\begin{aligned} I = 0,1 \text{ M: } k_M &= 0,09 \cdot 10^{-3} \text{ моль/л, } k_{\text{кат}} = 7,7 \text{ с}^{-1}; \\ I = 0,2 \text{ M: } k_M &= 0,13 \cdot 10^{-3} \text{ моль/л, } k_{\text{кат}} = 27,7 \text{ с}^{-1}; \\ I = 0,3 \text{ M: } k_M &= 4,13 \cdot 10^{-3} \text{ моль/л, } k_{\text{кат}} = 424,9 \text{ с}^{-1}; \\ I = 0,4 \text{ M: } k_M &= 0,15 \cdot 10^{-3} \text{ моль/л, } k_{\text{кат}} = 22,6 \text{ с}^{-1} \end{aligned}$$

При повышении ионной силы до 0,3 М одновременно увеличивается значение и  $k_M$ , и  $k_{\text{кат}}$ . Далее при снижении ионной силы до 0,4 М наблюдается снижение значений и  $k_M$ , и  $k_{\text{кат}}$ .

Примем состояние системы с ионной силой 0,1 М за исходное состояние. Тогда при:

а)  $I = 0,2 \text{ M}$  значения  $k_M$   $0,2 > k_M$   $0,1$  и  $V_{\text{max},0,1} < V_{\text{max},0,2}$

этот случай по классификации Крупянко (1999) описывается как Ia – тип эффектирования фермента, названный двухпараметрически согласованной активацией;

б)  $I = 0,3 \text{ M}$  значения  $Km_{0,1} < Km_{0,3}$  и  $V_{\text{max},0,1} < V_{\text{max},0,3}$

Ионная сила, равная 0,3 М, вызывает ингибирование фермента, который описывается как  $V_i$  – тип эффектирования о-ДФО льна, названный псевдоингибицией;

ного фермента необходимо и значимо для выяснения его роли в процессах лигнификации льна на молекулярном уровне, что позволит найти новые подходы к улучшению качества льняных волокон. В данной работе изучена о-дифенолоксидаза проростков льна-долгунца.

Цели и задачи, поставленные в данной работе:

- выделить о-ДФО из проростков льна;
- рассчитать содержание фермента;
- изучить ферментативные параметры о-ДФО биотканей льна при варьировании ионной силой раствора.

Фермент о-ДФО выделяли из проросших семян льна во фракции суммарных белков в соответствии с методикой, предложенной В.Д. Анисимовым, Т.Б. Кастьялевой, с собственными модификациями. В надсадочной жидкости – о-дифенолоксидаза. Для дальнейшего исследования определили концентрацию о-ДФО с использованием калибровочного кривой. Содержание фермента рассчитано и составило  $7,5 \cdot 10^{-3}$  г/г сырой массы биотканей льна, что коррелирует с данными литературы. Ферментативные параметры о-ДФО (константа Михаэлиса  $k_M$  и константа катализическая  $k_{\text{кат}}$ ) рассчитывали с использованием метода Бояркина по начальным участкам кинетических кривых  $D - t$ , перестроенных в координатах двойных обратных величин – координатах Лайнувиера-Берка, при варьировании концентрации ее субстратов: пероксида водорода и бензидина. Ионную силу ( $I$ ) раствора создавали хлоридом натрия и меняли в интервале 0,1 – 0,4 М.

На основе полученных экспериментальных данных, рассчитанные ферментативные параметры о-ДФО льна составили:

в)  $I = 0,4 \text{ M}$  значения  $Km_{0,4} > Km_{0,1}$  и  $V_{\text{max},0,4} > V_{\text{max},0,1}$

Согласно классификации Крупянко (1999) это соответствует II – типу, а именно, двухпараметрически согласованному ингибирированию биокатализатора.

Итак, влияние ионной силы раствора специфично разнонаправлено действует на течение ферментативного процесса, а именно, сопровождается сменой типов эффектирования ( $V_i \rightarrow I_a \rightarrow II$ ): ингибирование о-дифенолоксидазы льна, выявленное при ионной силе, равной 0,2 М, сменяется активацией фермента с возрастанием ионной силы до 0,3 М. При дальнейшем повышении ионной силы раствора до 0,4 М вновь наблюдается ингибирование биокатализатора. Кроме того, в каждом конкретном случае меняется и тип эффектирования ферментативной реакции.

Привлечение метода диаграммных построений в двумерной  $K_mV'$  - системе координат позволило получить визуализацию регулирования ферментативным поведением о-ДФО льна при возрастании ионной силы раствора, а также рассчитать дополнительные ферментативные характеристики: длины соответствующих векторов и провести конкретизацию каталитических свойств о-ДФО льна при изменении ионной силы раствора: с повышением ионной силы раствора установлено изменение механизма течения ферментативной реакции и её интенсивности.

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОТИВОГИПОКСИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДНЫХ БЕНЗОТИАЗОЛА**

Цублова Е.Г.<sup>1</sup>, Носко Т.Н.<sup>2</sup>, Арбаева М.В.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Брянская государственная инженерно-техническая академия, Брянск

<sup>2</sup>ИБХФ им. Н.М. Эмануэля РАН, Москва

<sup>3</sup>Брянская городская поликлиника №4, Брянск

Опыты проводились на белых беспородных мышах-самцах массой 20-24 г.

Для исследования были выбраны амино- и этоксипроизводные бензотиазола под лабораторными шифрами АБТИ, ЭБТИ и ЭАБТИ. Оказываемое действие веществ сравнивали с эталонным препаратом – амтизола сукцинатом. Исследуемые соединения вводились внутрибрюшинно в дозах 0,5-5 мг/кг, препарат сравнения – в дозах 10-50 мг/кг. Противогипоксическую активность химических веществ оценивали на моделях острой гипоксии (гемической, гистотоксической и нормобарической гипоксии и гиперкапнии) в соответствии с Руководством по экспериментальному доклиническому изучению новых фармакологических веществ (под. ред. В.П. Фисенко, 2000).

В результате проведенных экспериментов установлено, что на модели острой гемической гипоксии достоверное ( $p<0,05$ ) увеличение продолжительности жизни лабораторных животных наблюдалось под влиянием соединений с шифром АБТИ-1 (в дозе 1 мг/кг) и ЭАБТИ-А1 (в дозе 0,5 мг/кг). Положительный эффект составил 27 и 9 % соответственно в сравнении с контролем. Препарат сравнения амтизола сукцинат в указанных условиях опыта только в дозе 50 мг/кг значительно увеличивал продолжительность жизни мышей на 28% ( $p<0,05$ ). В условиях острой гистотоксической гипоксии эффективными оказались соединения ЭБТИ-3 и ЭАБТИ-А1. ЭБТИ-3 в дозе 1 мг/кг увеличивал продолжительность жизни мышей на 13% в сравнении с контролем, ЭАБТИ-А1 в дозе 5 мг/кг – на 25%. Амтизола сукцинат в указанных условиях опыта достоверно повышал время жизни мышей в дозе 25 мг/кг на 31% и 50 мг/кг на 34%. Среди исследованных соединений в условиях острой нормобарической гипоксической гипоксии и гиперкапнии повышение продолжительности жизни мышей наблюдалось при введении веществ с шифром АБТИ-3 в дозе 0,5 мг/кг и ЭАБТИ-А1 в дозах 0,5 и 5 мг/кг. При этом лабораторные животные жили дольше животных контрольной группы на 15; 33 и 26 %. Положительное действие препарата сравнения амтизола сукцината на этой модели острой гипоксии при введении в дозах 25 и 50 мг/кг составило 17 и 19% соответственно в сравнении с контрольными значениями.

Таким образом, на основании проведенных опытов установлено, что среди исследованных производных бензотиазола наибольший положительный эффект в указанных условиях был отмечен у ЭАБТИ-А1. Величина оказываемого им противогипоксического действия сопоставима, а в некоторых случаях превышает таковую препарата сравнения амтизола сукцината.

### **Технические науки**

#### **ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ХИМИКО-ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ**

Гурьев А.М., Лыгденов Б.Д., Власова О.А.

ГОУ ВПО «Алтайский государственный  
технический университет им. И.И.Ползунова  
Барнаул, Россия

Изыскание новых возможностей изменения комплекса физико-механических свойств металлов в заданном направлении является актуальной задачей современного металловедения. Решение этой задачи требует совершенствования существующих и создания новых методов обработки металлов. Ее решение в настоящее время связывается с интенсивным распространением

наряду с другими видами термической и химико-термической обработки, термоциклической обработки (ТЦО) – термической обработки в условиях циклических тепловых воздействий.

Высокие требования предъявляются к материалам химической промышленности, где детали технологического оборудования должны обладать высокой износостойкостью и коррозионной стойкостью. Нарушения в работе технологического оборудования, обусловленные коррозионным износом деталей, ограничивают длительность нормальной эксплуатации оборудования. Затраты на ремонт, переналадку его, изготовление новых деталей и узлов составляет одну из крупных статей расхода народнохозяйственного бюджета страны.