

**Таблица 1.** Энергии разрыва связей во метилзамещённых силана (в кДж/моль)[1]

Уравнение реакции	$D_{298}$ (к Дж/моль)	Уравнение реакции	$D_{298}$ (к Дж/моль)
$\text{SiH}_4 = \text{SiH}_3 + \text{H}$	395±12,5	$\text{CH}_3\text{SiH}_3 = \text{CH}_3 + \text{SiH}_3$	400±42
$\text{CH}_3\text{SiH}_3 = \text{CH}_3\text{SiH}_2 + \text{H}$	495*	$(\text{CH}_3)_2\text{SiH}_2 = \text{CH}_3\text{SiH}_2 + \text{CH}_3$	510*
$(\text{CH}_3)_2\text{SiH}_2 = (\text{CH}_3)_2\text{SiH} + \text{H}$	477	$(\text{CH}_3)_3\text{SiH} = (\text{CH}_3)_2\text{SiH} + \text{CH}_3$	477
$(\text{CH}_3)_3\text{SiH} = (\text{CH}_3)_3\text{Si} + \text{H}$	339	$(\text{CH}_3)_4\text{Si} = (\text{CH}_3)_3\text{Si} + \text{CH}_3$	300,4

**Таблица 2.** Энергии активаций и логарифмы констант скоростей реакций  $\text{Na} + (\text{CH}_3)_l\text{Cl}_m\text{H}_{3-l-m}\text{C} - \text{Cl} \rightarrow (\text{CH}_3)_l\text{Cl}_m\text{H}_{3-l-m}\text{C} + \text{NaCl}$  ( $T = 548 \text{ K}$ )

Реакция	$\varepsilon_i$ (кДж/моль)		$\lg k_i$ ( $k, \text{c}^{-1}\text{cm}^3/\text{моль}$ )	
	Опыт [2]	Расчёт	Опыт [2]	Расчёт
$\text{Na} + \text{CH}_3\text{Cl} \rightarrow$	41,8	41,8	10,7	10,7
$\text{Na} + \text{CH}_2\text{Cl}_2 \rightarrow$	31,0	31,0	11,75	11,75
$\text{Na} + \text{CHCl}_3 \rightarrow$	20,9	20,2	12,7	12,8
$\text{Na} + \text{CCl}_4 \rightarrow$	14,4	9,4	13,3	13,8
$\text{Na} + \text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl} \rightarrow$	39,3	39,3	10,85	10,85
$\text{Na} + (\text{CH}_3)_2\text{CHCl} \rightarrow$	36,0	36,8	11,18	11,0
$\text{Na} + (\text{CH}_3)_3\text{CCl} \rightarrow$	32,6	34,3	11,52	11,15
$\text{Na} + \text{CH}_3\text{CHCl}_2 \rightarrow$	---	28,5	11,89	11,90
$\text{Na} + \text{CH}_3\text{CCl}_3 \rightarrow$	---	17,7	---	12,95
$\text{Na} + (\text{CH}_3)_2\text{CCl}_2 \rightarrow$	---	26,0	12,45	12,05

Таким образом, проводимые исследования являются актуальными. Они позволяют решить ряд задач стоящих перед термодинамической кинетикой и химической термодинамикой, способствуют развитию вузовской науки, приобщению студентов и аспирантов к научной работе.

*Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект 07-03-96403-рЦентр-а)*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Гурвич Л.В., Карачевцев Г.В., Кондратьев В.Н. и др. Энергии разрыва химических

связей. Потенциалы ионизации и сродство к электрону.- М.: Наука, 1974. 351с.

2. Кондратьев В.Н. Константы скорости газофазных реакций. М.: Наука, 1971. 352 с.

3. Папулов Ю.Г., Виноградова М.Г. Энергия химических связей: основные закономерности и методы расчета: Обзор //Вестн. ТвГУ. Сер. Химия. 2006. № 3. С.5-39.

4. Папулов Ю.Г., Виноградова М.Г., Соколов С.А. Энергетика реакций радикального распада// Успехи современного естествознания. 2007, № 8. С. 49

#### Биологические науки

#### СВЕДЕНИЯ О НАХОДКАХ ANTHYLLIS MACROSPHALA L. В УСЛОВИЯХ НОВГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Абдушаева Я.М.

*Институт сельского хозяйства и природных  
ресурсов Новгородского государственного  
университета им. Ярослава Мудрого*

Флористические исследования способствуют сохранению генофонда редких и исчезающих растений на конкретной территории. Проведенные исследования в течение пяти лет позволили выявить места произрастания Anthyllis macrocephala L. - по реке Мста Боровичского и Новгородского единичное в Шимском и вдоль реки Псижа Старорусского района Новгородской области. Местообитания – суходольный луг (особенно – по прирусловым гривам), сосновый бор и антропогенные участки. Произрастает на глинах, песках и известняках.

По гербарным данным, впервые на территории области вид обнаружен В.Л. Комаровым в 1893 г. в Боровичском районе. На сегодняшний день экотип сохранился проективное покрытие более 25 %. Это пойменный экотип – левый берег р. Мста напротив д. Егла Боровичский р-он.

Многолетнее растение с прямостоячими тонкими стеблями высотой 56,3 см. Прикорневая розетка мощная с крупными листьями, длина листочка 4,2 см, ширина 1,9 см. На стебле через каждые 9 см расположены стеблевые листья в количестве от 3-4 шт. На листе обычно 5-6 пар листочков. Стебель обычно заканчивается 3 сближенными крупными соцветиями. Цветков в соцветии 15,3 шт, семян с головки - 13 шт. Цветет с конца июня по июль, плодоносит - с июля.

Адвентивный вид. Численность в естественных условиях произрастания невысокая. По опросным данным местное население всегда готовило сено для овец из язвенника, которое отли-

чалось особым ароматом. Отсутствие сенокосения оказало существенное влияние на произрастание *Anthyllis macropcephala* 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 язвенника 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 государственной 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-

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. Кастальевой, с собственными модификациями. В надосадочной 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 каталитическая  $k_{кат}$ ) рассчитывали с использованием метода Бояркина по начальным участкам кинетических кривых  $D - t$ , перестроенных в координатах двойных обратных величин – координатах Лайнувера-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.

Фермент о-ДФО выделяли из проросших семян льна во фракции суммарных белков в соответствии с методикой, предложенной В.Д. Анисимовым, Т.Б. Кастальевой, с собственными модификациями. В надосадочной 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 каталитическая  $k_{кат}$ ) рассчитывали с использованием метода Бояркина по начальным участкам кинетических кривых  $D - t$ , перестроенных в координатах двойных обратных величин – координатах Лайнувера-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:

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

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

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

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

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

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

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

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

Согласно классификации Крупянко (1999) это соответствует  $\Pi_i$  –типу, а именно, двухпараметрически рассогласованному ингибированию биокатализатора.

Итак, влияние ионной силы раствора специфично разнонаправлено действует на течение ферментативного процесса, а именно, сопровождается сменой типов эффектирования ( $V_i \rightarrow I_a \rightarrow \Pi_i$ ): 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.