

# DOKLADY

## OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF BELARUS

Published bimonthly

The journal has been published since July, 1957

---

MINSK, BELORUSSKAYA NAUKA, 2009, Vol. 53, No 5

---

Founder – National Academy of Sciences of Belarus

Editorial Board:

**M. V. Miasnikovich** (Editor-in-Chief),  
**S. A. Chizhik** (Associate Editor-in-Chief),  
**S. V. Ablameyko, I. M. Bogdevich, N. A. Borisevich, G. A. Vasilevich, P. A. Vitiaz,**  
**I. D. Volotovskii, I. V. Gaishun, V. G. Gusakov, S. A. Zhdanok, N. A. Izobov,**  
**A. F. Ilyushchanka, N. S. Kazak, A. A. Kovalenya, F. F. Komarov, E. F. Konoplya,**  
**I. V. Kotlyarov, N. P. Krutko, V. A. Labunov, F. A. Lakhvich, O. N. Levko,**  
**A. I. Lesnikovich, V. F. Loginov, A. A. Makhnach, A. A. Mikhalevich, A. G. Mrochek,**  
**P. G. Nikitenko, Yu. M. Pleskachevsky, V. I. Semenov, A. F. Smeyanovich,**  
**L. M. Tomilchik, V. M. Fedosyuk, L. V. Khotyleva, I. P. Sheiko**

*Address of the Editorial Office:*

220072, Minsk, 1 Akademicheskaya Str., room 119

telephone: 284-19-19

<http://nasb.gov.by/eng/publications/dan/>

E-mail: [belnauka@infonet.by](mailto:belnauka@infonet.by)

### CONTENTS

#### MATHEMATICS

<b>Kasabutsky A. F.</b> Regular linear differential systems, whose irregularity sets are intervals .....	5
<b>Rasolko G. A., Alsevlch L. A.</b> Decomposition of the singular integral with logarithmic singularity and Cauchy's kernel of Chebyshev's polynomials .....	10
<b>Yanovich L. A., Ignatenko M. V.</b> Interpolation operator Hermite–Birkhoff polynomials in the space of smooth functions .....	15
<b>Volkov V. M., Tsiunchyk H. S.</b> Split-step method with the use of infinite impulse response filters for solving nonlinear Schrödinger equations .....	22
<b>Minchenko L. I., Stakhovski S. M.</b> Constraint qualifications in mathematical programming problems .....	26
<b>Kalugina M. A., Bernik V. I.</b> Lower bounds for a number of rational points near plane curves .....	32
<b>Korzyuk V. I., Erofeenko V. T., Pulko Ju. V.</b> Classical solution of the initially boundary-value problem for the wave equation with the integral boundary condition with respect to time .....	36

#### PHYSICS

<b>Mazhul V. M., Sukhodola A. A.</b> Spectral-kinetic characteristics of eye lens tissue phosphorescence in norm and at cataract .....	42
--	----

<b>Borisevich N. A., Povedailo V. A., Tselesh E. E., Yakovlev D. L.</b> Structure of carbazole complexes with indole derivatives cooled in the supersonic jet .....	46
<b>Bogush A. A., Krylov G. G., Ovsyuk E. M., Red'kov V. M.</b> Maxwell electrostatics in complex form, solutions with the cylindrical symmetry in the Riemann space $S_3$ .....	52
<i>CHEMISTRY</i>	
<b>Matrunchik Ju. V., Vorobiova E. V., Krutko N. P., Basalyha I. I.</b> Swelling of the hydroheat-sink polymeric complex based on polyacrylic acid in solutions of salts .....	59
<b>Pashkovsky F. S., Shehukina E. M., Lakhvich F. A., Kuzmitsky B. B., Golubeva M. B., Lyubin G. S.</b> Synthesis and immunobiological properties of 7-aza-9-oxa-10-methyl-11-oxoprost-8(12)-ene acid methyl ester .....	63
<b>Sivets G. G.</b> Synthesis derivatives of L-ribofuranose and 2-deoxy-L-ribofuranose from L-arabinose .....	67
<i>BIOLOGY</i>	
<b>Titok V. V., Leontiev V. N., Nikitinskaya T. V., Lugin V. G., Khotyleva L. V.</b> Analysis of the fiber quality in common flax ( <i>Linum usitatissimum</i> L.) subspecies .....	73
<b>Rizevsky S. V., Akimova L. N., Kurchenko V. P.</b> Taxonomic status determination of cercaria of the <i>Trichobilharzia ocellata</i> species group and the revealing of genetic polymorphism between individuals of populations of different reservoirs .....	80
<i>MEDICINE</i>	
<b>Novikova L. N.</b> Ultrastructural bases of innervation of the rabbit cerebral lateral ventricles choroid plexus .....	85
<i>EARTH SCIENCES</i>	
<b>Aksamentova N. V., Trusov A. I., Zhmodik S. M., Agafonov L. V.</b> First find of the platinum mineral in the crystalline basement of Belarus .....	90
<b>Selivanova E. V.</b> Petrography of gabbroids of the ore-bearing massif of Novoselki (Belarus) .....	95
<i>TECHNICAL SCIENCES</i>	
<b>Sorokin V. V.</b> Modeling of the process of keeping a thick rotating particle layer in the vortex chamber .....	100
<b>Pleskachevsky Yu. M., Selkin V. P.</b> Radiation-induced destruction of polytetrafluoroethylene at violated electron equilibrium in the macroheterogeneous polymer-metal system .....	104
<b>Vinidiktova N. S., Pinchuk L. S., Goldade V. A., Novikov V. P.</b> Use of polymer crazing for creation of antimicrobial polyester fibers .....	108
<i>AGRARIAN SCIENCES</i>	
<b>Sheiko I. P., Tanana L. A., Yepishka T. I., Mostovoi D. I., Piashko V. V.</b> Relationship between the polymorphism of the kappa-casein gene and the dairy efficiency of cows of various breeds .....	113
<b>Khodosovsky D. N.</b> Principles of technological adaptation of continuously functioning pig breeding enterprises ..	119

**БИОЛОГИЯ**

УДК 631.547:581.19:633.521

В. В. ТИТОК<sup>1</sup>, В. Н. ЛЕОНТЬЕВ<sup>2</sup>, Т. В. НИКИТИНСКАЯ<sup>1</sup>,  
В. Г. ЛУГИН<sup>2</sup>, академик Л. В. ХОТЫЛЕВА<sup>1</sup>

**ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОЛОКНА ПОДВИДОВ ЛЬНА КУЛЬТУРНОГО  
(*LINUM USITATISSIMUM* L.)**

<sup>1</sup>Институт генетики и цитологии НАН Беларуси, Минск

<sup>2</sup>Белорусский государственный технологический университет, Минск

Поступило 26.01.2009

**Введение.** Лен культурный (*Linum usitatissimum* L.) относится к роду *Linum* семейства льновых *Linaceae* (DC.) Dumort, включающего 22 рода, из которых для практических целей используется *Linum* L. (Tourn.) [1]. Широкое географическое распространение льна способствовало значительной дифференциации его признаков. Для генетики и практической селекции наиболее приемлемой считают дифференциацию, согласно которой лен культурный делится на подвиды, сорта и формы. Подвиды представлены пятью группами: долгунцы (лен прядильный), межеумки, кудряши (лен масличный), крупносемянные и растрескивающиеся льны [2].

Лен, являясь важной технической культурой, принадлежит к растениям двустороннего использования – получения текстильного волокна и ценных сортов масла. Льняное волокно обладает высокими прядильными качествами и гигиеническими свойствами готовых тканей. Следует также отметить прочность пряжи, сплетенной из длинных волокон льна, которые более чем в два раза прочнее хлопка. Другое преимущество льна состоит в том, что из-за свойства капиллярности полые волокна льна очень гигроскопичны, что делает льняные ткани удобными для носки. В настоящее время для определения качества льноволокна используют различные методы, в том числе физико-химические – сканирующую электронную микроскопию, инфракрасную спектрометрию и термогравиметрический анализ [3]. Данные о применении термогравиметрического метода для оценки качества показали, что потери массы при температуре разложения 200–400 °С и 400–550 °С связаны с чистотой волокна, а сдвиги температур деструкции могут указать на тонкие различия в составе волокна [4–6]. Для этих целей также были использованы технологии инфракрасной спектрометрии и сканирующей электронной микроскопии [7; 8]. Результаты исследований свидетельствуют о надежности, чувствительности и перспективности используемых методов в оценке качества волокна. Однако анализ структуры и химического состава волокна, полученного из стеблей различных подвидов льна, с помощью этих методов ранее не проводился.

Цель работы – выявление различий в структуре и химическом составе клеточных стенок стебля растений у подвидов льна культурного с помощью сканирующей электронной микроскопии, термогравиметрического и инфракрасного спектрометрического методов для оценки качества волокна.

**Материалы и методы.** Материалом для исследований служили пять подвидов льна культурного (*Linum usitatissimum* L.):

- 1) лен-долгунец (subsp. *elongatum* Vav. et Ell., сорт Славный 82);
- 2) лен-межеумок (subsp. *usitatissimum* convar. *intermedium* Czernom., сорт Norlin);
- 3) лен-кудряш (subsp. *usitatissimum* convar. *humile* Czernom., сорт Lirina);
- 4) лен крупносемянный (subsp. *mediterraneum* Vav. et Ell., сорт Endress Oljlen);
- 5) лен растрескивающийся (subsp. *crepitans* Voenn., сорт Dehiscent).

Растения льна были выращены в условиях ЦБС НАН Беларуси и собраны на стадии ранней желтой спелости.

Для получения волокна из стеблей растений льна был использован химический метод, основанный на применении хелатирующих агентов и автоклавирования [9]. Солому льна погружали в 0,05 М Трис-буфер (рН 8,0), содержащий 0,05М ЭДТА, автоклавировали ее при 120 °С в течение 15 мин, высушивали (24 ч) и вручную выделяли волокна.

Термогравиметрический (ТГ) анализ образцов волокна льна (2,0–2,1 мг) проводили на термоанализаторе ТА-4000 (модуль ТГ-50) (Mettler Toledo STAR<sup>®</sup> System, Швейцария) в интервале 25–500 °С при скорости нагревания 5 °С/мин и расходе воздуха 200 мл/мин. Кривые потери массы были рассчитаны с помощью программного обеспечения STAR<sup>®</sup>, позволяющего выполнять математические преобразования кривой потери массы – ТГ (ДТГ), производить расчеты потери массы в зависимости от температуры и времени нагревания, определять ступени потери массы с горизонтальными или касательными базовыми линиями и получать таблицу точек (в процентах или мг) любой части кривой потери массы.

Спектрометрические исследования проводили на инфракрасном фурье-спектрометре NEXUS<sup>™</sup> E.S.P. (Thermo Nicolet) с алмазной кюветой и приставкой МНПВО (многократно нарушенного полного внутреннего отражения) для анализа твердых и жидких проб. Образцы готовили из измельченных волокон стебля в виде таблеток с КВг.

Исследования структурных компонентов стебля осуществляли с помощью сканирующего электронного микроскопа JSM-5610 LV, оснащенного системой химического анализа EDX JED-2201 JEOL (Япония). Изображения получали в низковакуумном режиме работы электронного микроскопа с использованием детектора обратноотраженных электронов, что позволяло получать структуру образцов без нанесения проводящих покрытий. Анализ ультраструктурных особенностей элементарных волокон проводили путем преобразования микроснимков поперечных срезов волокон в системе анализа AutoScan 3.0.

**Результаты и их обсуждение.** В табл. 1 представлены величины количественных признаков продуктивности подвидов льна, изучение которых, с нашей точки зрения, является необходимым, так как позволяет выявлять наиболее значимые показатели при оценке исходного селекционного материала.

Анализ полученных результатов показал, что исследуемые подвиды льна значительно различались между собой (табл. 1). Наибольшие величины признаков «высота растения», «число коробочек с растения» и «масса волокна одного растения» отмечены у льна растрескивающегося. По массе 1000 семян выделился лен крупносемянный, а по проценту волокна с одного растения – лен-долгунец.

Т а б л и ц а 1. Количественные признаки продуктивности подвидов льна

Подвид, сорт	Высота растения, см	Число коробочек с растения, шт	Масса 1000 семян, г	Масса соломы одного растения, г	Масса волокна одного растения, мг	Волокно с одного растения, %
Долгунец (Славный 82)	53,2 ± 3,3	1,9 ± 0,6	5,2 ± 0,1	0,2 ± 0,0	28,4 ± 1,5	26,1 ± 2,3
Межеумок (Norlin)	52,9 ± 4,5	9,9 ± 4,4	6,1 ± 0,1	0,2 ± 0,0	22,3 ± 1,3	12,5 ± 0,7
Кудряш (Lirina)	47,7 ± 3,8	6,5 ± 1,6	6,3 ± 0,1	0,3 ± 0,0	43,9 ± 4,1	15,8 ± 0,8
Крупносемянный (Endress Oljlen)	53,1 ± 3,5	9,2 ± 2,2	11,6 ± 0,1	0,5 ± 0,1	35,6 ± 3,9	8,1 ± 1,0
Растрескивающийся (Dehiscent)	72,1 ± 6,3	17,6 ± 6,4	7,4 ± 0,2	3,2 ± 0,3	473,6 ± 98,7	14,6 ± 1,8

На рис. 1, а представлены микрофотографии элементарных лубяных волокон исследуемых подвидов льна и их реальные морфометрические параметры, полученные при помощи сканирующего электронного микроскопа (× 500). Сравнение подвидов льна по диаметру элементарного волокна показало, что для льна-долгунца, льна-межеумка и льна-кудряша величина этого признака в большинстве случаев колебалась в пределах 10–14 мкм. У льна крупносемянного обнаружены волокна диаметром как 17–20 мкм, так и 27–30 мкм, а у растрескивающегося льна – в основном 23–25 мкм. На микрофотографиях также выявлена инкрустация микрофибрилл, обусловленная присутствием нецеллюлозных полисахаридов и пектина (отмечена стрелками) (рис. 1, а). У льна крупносемянного и растрескивающегося, по сравнению с остальными подвидами, обнаружено большее количество инкрустирующих компонентов.

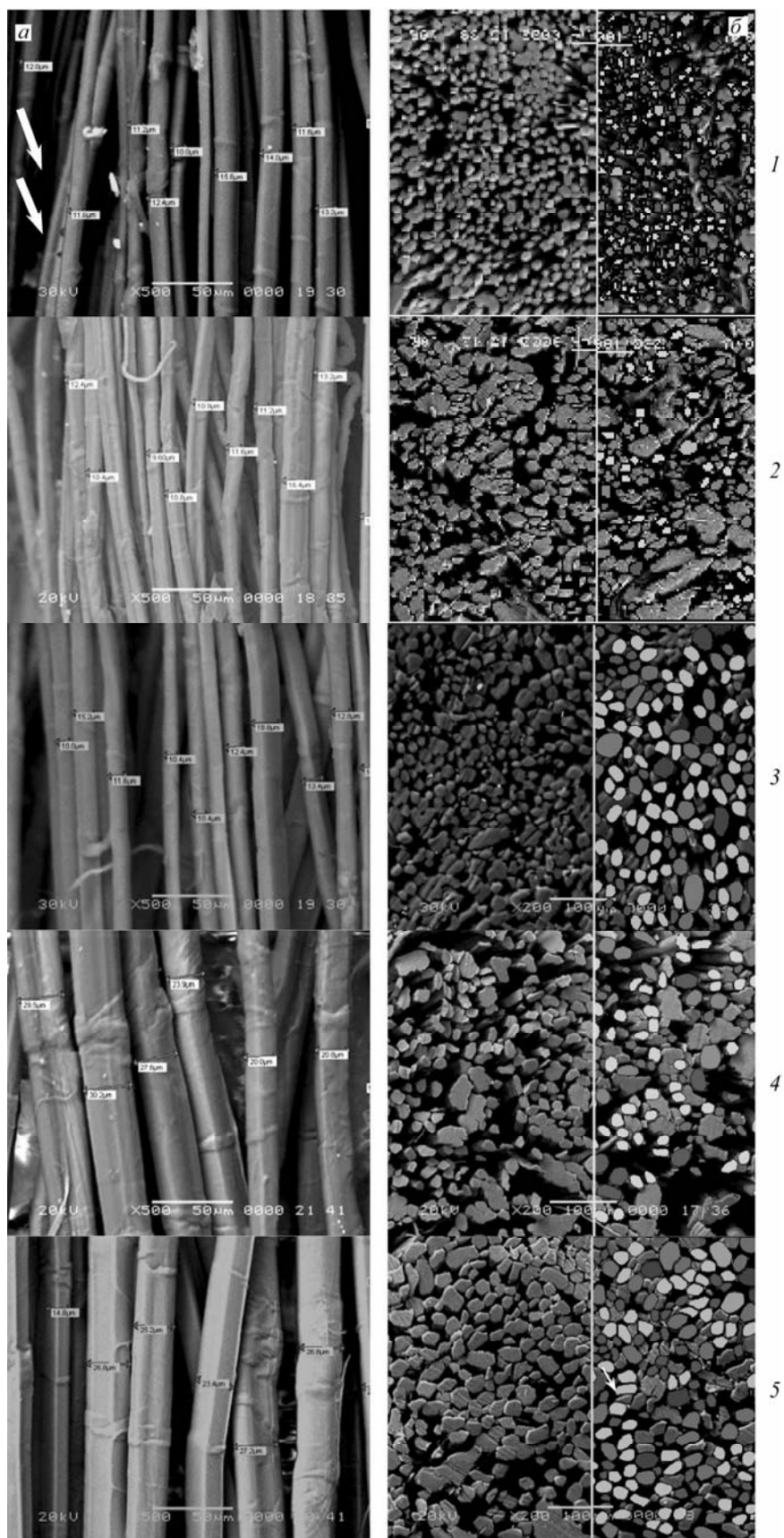


Рис. 1. Статистическая обработка микрофотографий продольного расположения (а) и поперечного среза (б) элементарных волокон подвидов льна по морфологическим параметрам в системе AutoScan 3.0: 1 – лен-долгунец (сорт Славный 82); 2 – лен-межеумок (сорт Norlin); 3 – лен-кудряш (сорт Ligina); 4 – лен крупносемянный (сорт Endress Oljen); 5 – лен раскрескивающий (сорт Dehiscent)

На основе электронно-микроскопических изображений поперечных срезов волокон проведен анализ ультраструктурных особенностей элементарных волокон у подвидов льна (рис. 1, б). Использование полуавтоматической обработки микроснимков путем преобразования изображений в системе анализа AutoScan 3.0 позволило получить данные по шести признакам элементарного волокна. Их сравнительный анализ выявил достоверные различия по таким показателям, как площадь, периметр, длина и ширина волокна (табл. 2). Подвиды льна по мере увеличения количественных показателей исследуемых признаков можно расположить в следующей последовательности: долгунец, межеумок, кудряш, крупносемянный и растрескивающийся. Следует отметить, что низкие величины показателей элементарного волокна у льна-долгунца свидетельствуют о более высоком его качестве по сравнению с остальными подвидами.

Т а б л и ц а 2. Компьютерный анализ электронно-микроскопических изображений волокон льна культурного (*L. usitatissimum* L.) программой AutoScan 3.0

Подвид, сорт	Площадь, мкм <sup>2</sup>	Периметр, мкм	Длина, мкм	Ширина, мкм	Округлость	Фактор формы
Долгунец (Славный 82)	103,6 ± 0,02	37,5 ± 0,01	13,5 ± 0,01	10,4 ± 0,01	1,07 ± 0,001	0,87 ± 0,002
Межеумок (Norlin)	205,4 ± 0,03	52,6 ± 0,02	19,3 ± 0,02	14,2 ± 0,02	1,06 ± 0,002	0,89 ± 0,003
Кудряш (Lirina)	301,6 ± 0,03	62,4 ± 0,02	22,5 ± 0,02	17,1 ± 0,02	1,06 ± 0,001	0,89 ± 0,002
Крупносемянный (Endress Oljen)	283,0 ± 0,04	61,8 ± 0,02	22,5 ± 0,02	16,5 ± 0,02	1,07 ± 0,002	0,88 ± 0,004
Растрескивающийся (Dehiscent)	398,4 ± 0,03	73,3 ± 0,02	26,7 ± 0,01	19,9 ± 0,01	1,07 ± 0,001	0,88 ± 0,003

Результаты ИК спектрометрического анализа лубяных волокон, полученных после воздействия хелатирующего агента и автоклавирования на стебли растений сортов подвидов льна, представлены на рис. 2. Сопоставление ИК спектров лубяных волокон подвидов льна выявило различия как в интенсивности, так и в изменении длин волн отдельных полос по сравнению с ИК профилями эталонных образцов для восков (липидов), целлюлозы, пектинов и лигнина [10], а также со спектром льна-долгунца.

Анализ полученных ИК спектров также показал, что воски, детектируемые полосой 2850 см<sup>-1</sup>, у исследуемых подвидов льна не обнаружены. Отсутствие этой полосы в спектрах льна, видимо, связано с тем, что при получении волокна с помощью химической обработки стеблей растений воски полностью разрушаются. Диагностические пики для α-D-полигалактуроновой кислоты, ее метилового эфира и Са<sup>2+</sup> соли пектина (1745 см<sup>-1</sup>, 1748 см<sup>-1</sup>, 1615 см<sup>-1</sup> соответственно) [11] у подвидов льна не выявляются, что указывает на отсутствие в волокнах этих форм пектина. Характерной для лигнина полосы – 1510 см<sup>-1</sup> [10], представляющей собой ν<sub>as</sub> (СОО<sup>-</sup>), на ИК спектрах подвидов льна не обнаружено, что также может быть обусловлено воздействием на стебли растений хелатирующего агента. Изучение спектров на присутствие целлюлозы в волокнах льна позволило выявить некоторое смещение диагностической полосы (1332 см<sup>-1</sup>), по сравнению с эталонным спектром микрокристаллической целлюлозы (1335 см<sup>-1</sup>) [11]. Следует также отметить более высокую интенсивность целлюлозной полосы у льна-межеумка, льна-кудряша и льна растрескивающегося, по сравнению со льном-долгунцом.

В табл. 3 представлены данные потери массы в первичном и вторичном пиках, температура деструкции и высота пиков. Соответствующие тепловые профили показаны на рис. 3. Профили горения обычно оценивают как потерю массы низкомолекулярных фракций в первичном пике (пектины, гемицеллюлозы, целлюлоза) и высокомолекулярных фракций – во вторичном пике (термически стабильный лигнин и первичные продукты горения), а также их неорганический остаток [8]. Сравнительный анализ кривых ДТГ показал незначительное варьирование температур деструкции (в пределах 328–335 °С) и потери массы (46,32–48,68 %) в первичном пике между подвидами льна. По данным [3], этот пик соответствует термической деструкции целлюлозных компонентов. По форме первичного пика были выявлены различия: у льна крупносемянного он более широкий по сравнению с другими анализируемыми подвидами (рис. 3, б). Это, видимо, обусловлено тем, что гидролиз пектина и гемицеллюлозы вдоль индивидуальных пучков при воздействии хелатирующих агентов происходит неравномерно, в результате чего волокна у этого

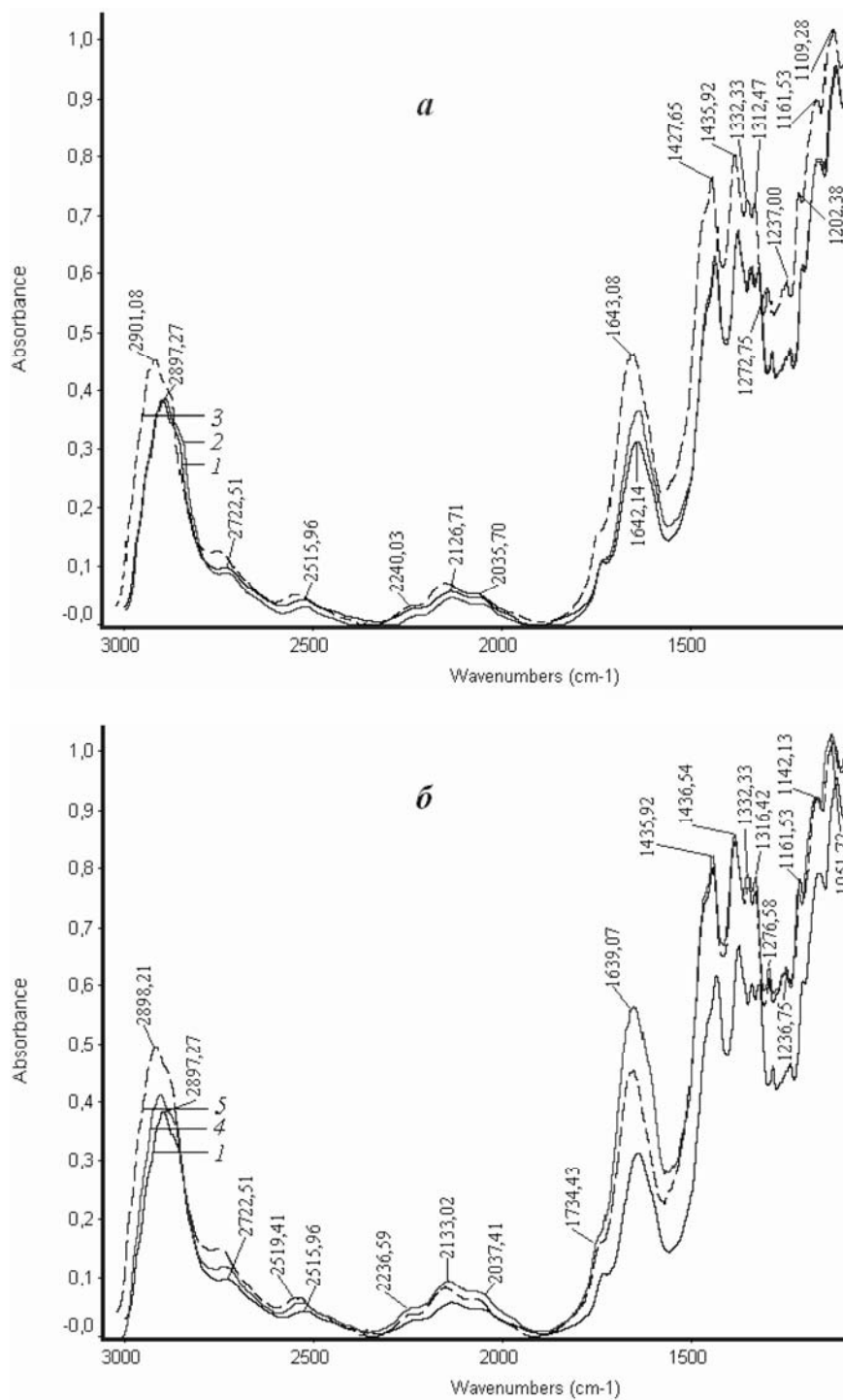


Рис. 2. ИК спектры лубяных волокон подвидов льна: а – лен-долгунец (1), лен-межеумок (2), лен-кудряш (3); б – лен-долгунец (1), лен крупносемянный (4), лен растрескивающийся (5)

подвида льна недостаточно гомогенны. По высоте первичного пика между подвидами обнаружены небольшие различия ( $0,72\text{--}0,76 \text{ мг/мин}^{-1}$ ) за исключением льна крупносемянного, у которого величина этого показателя значительно ниже ( $0,52 \text{ мг/мин}^{-1}$ ), чем у остальных анализируемых образцов.

Следующий пик располагался в диапазоне  $434,9\text{--}456,8 \text{ }^\circ\text{C}$ . У льна-межеумка и льна растрескивающегося этот пик сдвинут к более высоким температурам ( $454,7$  и  $456,8 \text{ }^\circ\text{C}$  соответственно) по сравнению с остальными исследуемыми подвидами (рис. 3). Вариабельность в потере массы у анализируемых подвидов льна незначительная (табл. 3).

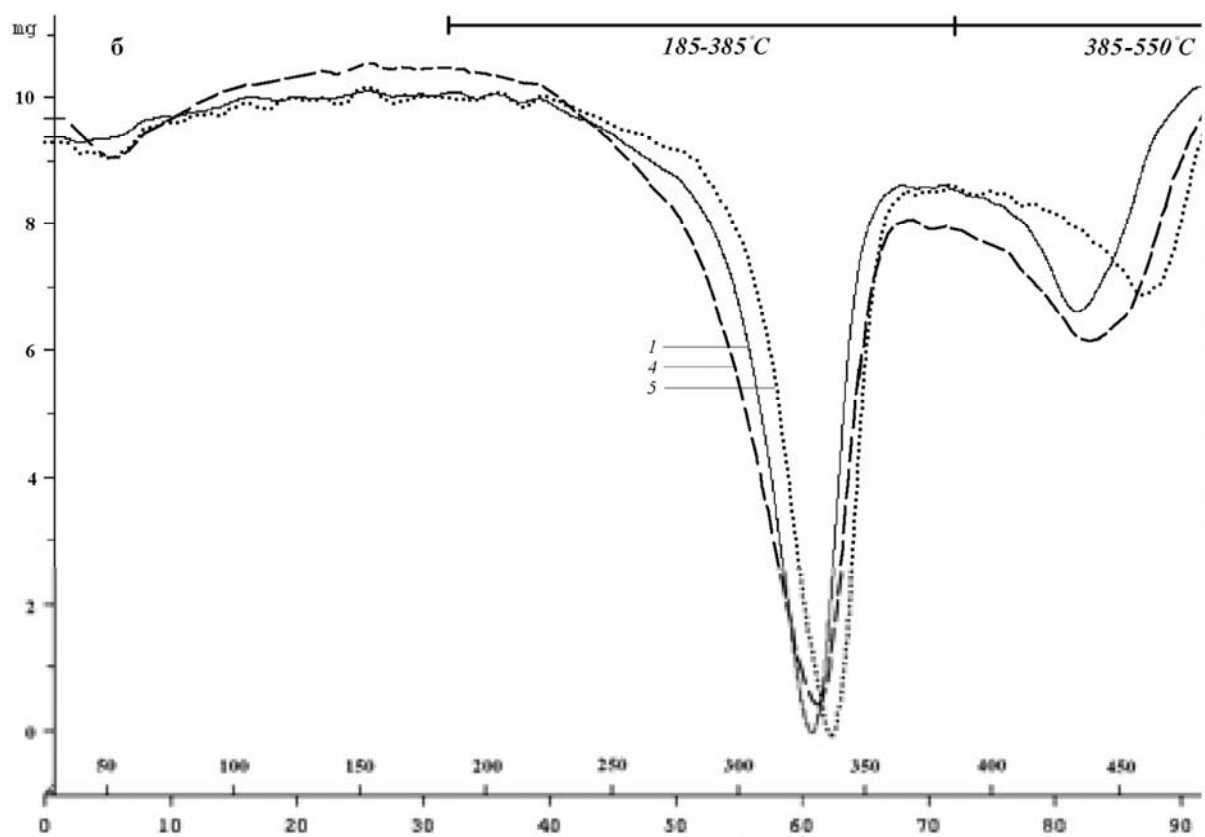
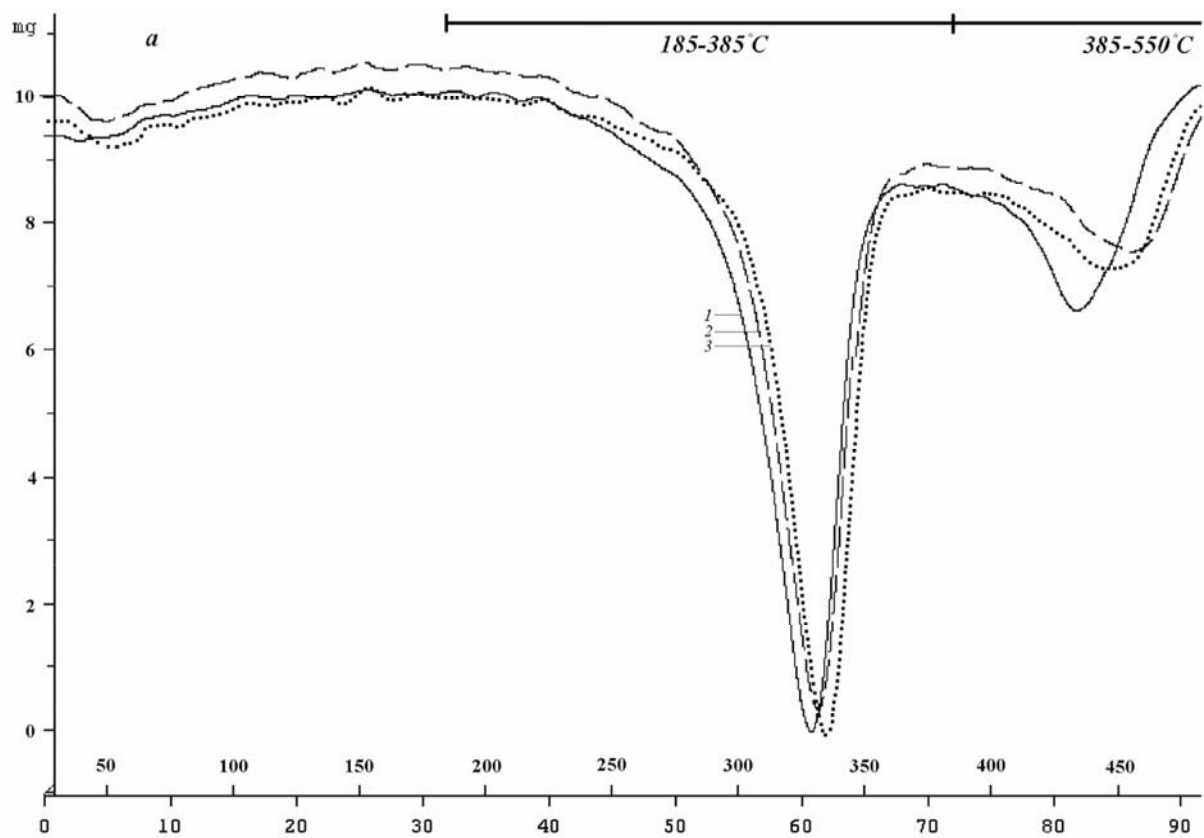


Рис. 3. ДТГ волокна подвидов льна: а – лен-долгунец (1), лен-межеумок (2), лен-кудряш (3); б – лен-долгунец (1), лен крупносемянный (4), лен растрескивающийся (5)



Т а б л и ц а 3. Термогравиметрический анализ лубяного волокна у сортов подвидов льна культурного

Подвид, сорт	Температура в ПП, °С	Потеря массы в ПП, %	Высота ПП, мг·мин <sup>-1</sup>	Температура в ВП, °С	Потеря массы в ВП, %	Высота ВП, мг·мин <sup>-1</sup>	Зола, %
Долгунец (Славный 82)	328,86	46,32	0,72	434,92	88,89	0,25	0,65
Межеумок (Norlin)	332,97	47,03	0,72	454,66	90,27	0,20	0,74
Кудряш (Lirina)	333,65	46,49	0,76	440,20	90,81	0,22	0,72
Крупносемянный (Endress Oljen)	330,92	48,68	0,52	439,34	86,84	0,24	1,15
Растрескивающийся (Dehiscent)	335,02	46,49	0,75	456,78	91,84	0,21	0,50

П р и м е ч а н и е. ПП – первичный пик, ВП – вторичный пик.

Сравнительный анализ термических профилей (рис. 3) с данными пика других исследователей [4; 6; 8] выявил различия по форме первичного, высоте и ширине вторичного пика. Полученные результаты можно объяснить тем, что в волокне подвидов льна (особенно льна растрескивающегося и крупносемянного) в результате используемой нами химической обработки стеблей растений остается незначительное количество нецеллюлозных компонентов, что приводит к расширению первичного и вторичного пиков, а также к значительному уменьшению высоты последнего.

**Заключение.** Полученные результаты показали, что различия в структуре и химическом составе волокна у подвидов льна могут быть обнаружены с помощью сканирующей электронной микроскопии, термогравиметрического и ИК спектрофотометрического методов. Сравнение подвидов льна на основе изучения микрофотографий выявило различия по диаметру элементарного волокна и количеству инкрустирующих компонентов. Анализ электронно-микроскопических изображений поперечных срезов волокон показал достоверные различия по ультраструктурным характеристикам элементарных волокон у подвидов льна. Низкие величины морфологических показателей элементарного волокна у льна-долгунца, по сравнению с остальными исследуемыми подвидами, могут указывать на более высокие качественные характеристики его волокна. Изучение ИК спектров позволило выявить полосы валентных колебаний, характерные для лубяного волокна льна культурного, и обнаружить изменчивость по содержанию основных компонентов клеточных стенок между исследуемыми подвидами льна. Термогравиметрический анализ выявил вариабельность между подвидами льна, заключающуюся в сдвигах температур деструкции, форме и высоте первичного и вторичного пиков, что может указывать на тонкие различия в составе волокна.

### Литература

1. Diederichsen A., Fu Y. B. // Genetic Resources and Crop Evolution. 2006. Vol. 53, N 1. P. 77–90.
2. Diederichsen A., Raney J. P. // Euphytica. 2008. Vol. 164, N 1. P. 255–273.
3. Титок В. В., Леонтьев В. Н., Юренкова С. И. и др. // Тр. БГТУ. Сер. химии и технол. орг. веществ. 2006. Вып. XIV. С. 127–130.
4. Sharma H. S. S., Faughy G., Lyons G. // J. Appl. Polymer Sci. 1999. Vol. 74, N 1. P. 139–143.
5. Titok V., Leontiev V., Shostak L., Khotyleva L. // J. Nat. Fibers. 2006. Vol. 3, N 1. P. 35–41.
6. Sharma H. S. S., Kernaghan K. // Thermochimica Acta. 1988. Vol. 132. P. 101–109.
7. Sharma H. S. S., McCall D., Kernaghan K. // J. Appl. Polymer Sci. 1999. Vol. 72, N 9. P. 1209–1219.
8. Jankauskiene Z., Bačelis K., Stuart T. et al. // Ann. Appl. Biol. 2006. Vol. 149, N 2. P. 91–102.
9. Vandenoever M. J. A., Bas N., van Soest L. J. M. et al. // Industrial Crop Prod. 2003. Vol. 18, N 3. P. 231–243.
10. Himmelsbach D. S., Khalili S., Akin D. E. // Cell Mol. Biol. 1998. Vol. 44, N 1. P. 99–108.
11. Himmelsbach D. S., Khalili S., Akin D. E. // J. Sci. Food Agric. 2002. Vol. 82, N 7. P. 685–696.

TITOK V. V., LEONTIEV V. N., NIKITINSKAYA T. V., LUGIN V. G., KHOTYLEVA L. V.

V.Titok@igc.bas-net.by

### ANALYSIS OF THE FIBER QUALITY IN COMMON FLAX (*LINUM USITATISSIMUM* L.) SUBSPECIES

#### Summary

The application of scanning electron microscopy, thermogravimetric and IR spectrometric methods, allowing the detection of fine differences in the structure and chemical composition of cell walls, has been shown to be promising for estimating the fiber quality in common flax subspecies. The analysis of electron microscopic images has revealed significant differences in the diameter of elementary fiber, the quantity of incrusting components and ultrastructural characteristics of elementary fibers in flax subspecies. The study of the IR spectra of flax subspecies has revealed the bands of stretching vibrations typical for bast fiber and also the variation in the content of major components of cell walls. The thermogravimetric analysis has found the variability between flax subspecies that consists in destruction temperature shifts, the form and the height of the primary and secondary peaks, thus pointing to fine differences in the fiber composition.