Для заказа доставки данной работы воспользуйтесь поиском на сайте по ссылке: <http://www.mydisser.com/search.html>

**ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**імені ДАНИЛА ГАЛИЦЬКОГО**

**На правах рукопису**

**АНТОНЮК ВОЛОДИМИР ОЛЕКСАНДРОВИЧ**

**УДК: 615.32 : 547.96 /.011.012 : 578.08/.088**

**ЛЕКТИНИ У МЕДИКО-БІОЛОГІЧНИХ ТА ФІТОХІМІЧНИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ: СИРОВИННА БАЗА, ОТРИМАННЯ, ВЛАСТИВОСТІ ТА АСПЕКТИ ПРАКТИЧНОГО ВИКОРИСТАННЯ**

15.00.02 – фармацевтична хімія та фармакогнозія

**Д и с е р т а ц і я**

**н а з д о б у т т я н а у к о в о г о с т у п е н я**

**д о к т о р а ф а р м а ц е в т и ч н и х н а у к**

**Науковий консультант:**

**доктор біологічних наук,**

**професор Луцик М.Д.**

**Львів - 2007**

### ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ……………………………………….6

ВСТУП………………………………………………………………………..8

І. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

РОЗДІЛ 1. ЛЕКТИНИ: КЛАСИФІКАЦІЯ, СТРУКТУРА, ФУНКЦІЯ, БІОЛОГІЧНА АКТИВНІСТЬ ТА ЗАСТОСУВАННЯ …………………….17

1.1. Визначення поняття “лектини”………………………………….17

1.2. Рослини – основне джерело одержання лектинів……………….18

1.3. Методи виявлення лектинів та оцінка їх активності…………….19

1.3.1. Аглютинація…………………………………………………….19

1.3.2. Преципітація…………………………………………………….21

1.3.3. Визначення вуглеводної специфічності лектинів……………22

1.4. Класифікація лектинів …………………………………………….24

1.4.1. Класифікація лектинів за вуглеводною специфічністю……..25

**1.4.2. Класифікація лектинів за структурою доменів вуглеводного розпізнавання …………………………………………………………..27**

1.4.3. Еволюційна спорідненість різних типів лектинів. Їх локалізація та функція…………………………………………………………………..29

1.5.Склад та структура лектинів……………………………………….31

1.5.1 Склад білкової та небілкової частини молекули лектинів……31

1.5.2. Просторова структура лектинів та механізм їх взаємодії з вуглеводами…………………………………………………………………….33

1.5.3 Ізоформи лектинів та їх практичне значення…………………..39

1.6. Взаємодія лектинів з глікозидами, глікопротеїнами та іншими вуглеводовмісними речовинами………………………………………..40

1.7. Методи очищення лектинів. Афінна хроматографія як основний сучасний метод очищення лектинів…………………………………………..43

1.8. Біологічна активність лектинів…………………………………..47

1.8.1. Аглютинація……………………………………………………..47

1.8.2. Мітогенна стимуляція лімфоцитів……………………………..48

1.8.3. Дія лектинів на клітини імунного захисту………………..…..51

1.8.4. Інсуліноміметична активність та індукція утворення інтерферону…………………………………………………………………….…52

1.8.5. Токсична дія лектинів…………………………………………….53

1.9. Застосування лектинів………………………………………………55

1.9.1. Виділення і структурне вивчення глікокон’югатів……………55

1.9.2. Афінна хроматографія глікопротеїнів на імобілізованих лектинах…………………………………………………………………………..59

1.9.3. Застосування лектинів для дослідження рецепторів клітинних мембран…………………………………………………………..60

1.9.4. Клінічні аспекти застосування лектинів…………………….…64

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

РОЗДІЛ 2. ПРЕДМЕТ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ…..……..……………...68

2.1. Предмет дослідження.................................................................................68

2.2. Виявлення лектинів в біологічному матеріалі………………………….68

2.2.1. Виявлення лектинів за допомогою реакції гемаглютинації та преципітації………………………………………………………………………68

2.2.2. Виявлення лектинів за допомогою осадження мікрочасточок колоїдного золота, навантажених глікопротеїнами……………………………70

2.2.3. Метод замороження еритроцитів та його використання

у виявленні лектинів…………………………………………………………71

2.2.4. Визначення вуглеводної (імунохімічної) специфічності лектинів..72

2.3. Методи очищення лектинів……………………………………………..74

2.3.1. Концентрування та початкові етапи очищення лектинів з

сировини……………………………………………………………………..74

2.3.2. Очищення лектинів методом афінної хроматографії…………...….76

2.3.3. Очищення лектинів іонообмінною та гель-хроматографією……...78

2.4. Методи аналізу лектинових препаратів………………………………..79

2.4.1. Дослідження структури та складу лектинів………………......……79

2.4.2. Методи визначення концентрації та чистоти лектинових

препаратів……………………………………………………………………85

2.5. Мічення лектинів………………………………………….……………..90

2.5.1. Мічення лектинів пероксидазою хрону……………………….…….90

2.5.2. Мічення лектинів колоїдним золотом………………………………92

2.6. Одержання афінних сорбентів для очищення лектинів………………93

2.7. Цитохімічні дослідження з використанням лектинів…………………96

РОЗДІЛ 3. АНАЛІЗ СИРОВИННОЇ БАЗИ ДЛЯ ОДЕРЖАННЯ ЛЕКТИНІВ РІЗНОЇ ВУГЛЕВОДНОЇ СПЕЦИФІЧНОСТІ ТА БІОЛОГІЧНОЇ АКТИВНОСТІ ……….………………………………………………..97

3.1. Основні закономірності поширення манозо(глюкозоспецифічних) лектинів у вищих рослин та дослідження особливостей їх виявлення та очищення……………………………………………………………………97

3.2. Група N-ацетил-D-глюкозамінспецифічних лектинів у вищих рослин та грибів, особливості їх очищення та класифікації……………………..101

3.3. L-фукозоспецифічні лектини у природі. Перспективні напрямки у пошуку нових сировинних джерел……………………………………….103

3.4. D-галактозоспецифічні лектини. Поширення та перспективи пошуку нових сировинних джерел………………………………………………….106

3.5. Цитолітичні лектини грибів. Особливості їх виявлення та дослід­ження…………………………………………………………………………108

3.6. Зміни у активності лектинів на протязі життєвого циклу рослин та їх можлива фізіологічна роль……………………………………………….…110

3.7. Особливості сушки та зберігання лектиновмісної сировини………118

Висновки ……………………………………………………………………119

РОЗДІЛ 4. ОЧИЩЕННЯ ЛЕКТИНІВ ТА ЇХ ХАРАКТЕРИСТИКА……..122

4.1. Одержання афінних сорбентів для очистки різних типів лектинів

та дослідження їх функціональних можливостей....................................…122

4.2. Загальні принципи очищення лектинів із застосуванням

афінної хроматографії ................................................................................…130

4.3. Методики очистки лектинів різної вуглеводної специфічності

та їх характеристики ...................................................................................…139

4.4. Очистка лектинів та інших біологічно активних речовин з сировини

одному технологічному циклі при застосуванні афінної хроматографії...201

4.5. Альтернативні методи очистки лектинів без застосування афінної хроматографії та їх критична оцінка. ...........................................................204

Висновки до розділу…………………………………………………..……..206

РОЗДІЛ 5. ДОСЛІДЖЕННЯ БІОЛОГІЧНОЇ АКТИВНОСТІ ЛЕКТИНІВ .….208

5.1. Вплив лектинів на культуру нормальних та пухлинних клітин ......…208

5.2. Дослідження дії лектинів на нижчі тваринні організми....................…215

Висновки …………..…………………………………………………………222

РОЗДІЛ 6. ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ ПРАКТИЧНОГО ЗАС­ТОСУВАННЯ ЛЕКТИНІВ У ФАРМАЦІЇ, МЕДИЦИНІ ТА БІОЛОГІЇ……224

6.1*.* Використання лектинів в аналітичній хімії та біохімії……………….224

6.1.1. Використання лектинів у дослідженні вуглеводної частини глікокон’югатів…………………………………………………………………..224

6.1.2. Можливості аналізу простих та складних вуглеводів і глікозидів за допомогою нативних та імобілізованих лектинів………………………………225

6.1.3. Аналіз антибіотиків-аміноглікозидів за допомогою лектинів……..238

6.2. Перспективи використання лектинів в аналізі глікозидів……………..242

Висновки ………….…………………………………………………………..256

РОЗДІЛ 7. ВИКОРИСТАННЯ ЛЕКТИНІВ У ДІАГНОСТИЧНІЙ МЕДИЦИНІ ……………………………………………………………………….259

7.1. Вдосконалення методики одержання лектинів, мічених пероксидазою для гістохімічних досліджень…………………………………………………….259

7.2. Гістохімічні дослідження структур глікокон’югатів поверхні тканин в нормі і патології, здійснені за допомогою лектинів. Лектини в онкологічних дослідженнях……………………………………………………………………..262

7.3. Дослідження за допомогою лектинів ранніх стадій апоптозу………..290

7.4. Дослідження можливостей використання лектинів в судово-медичній експертизі. Виявлення групоспецифічних речовин в плямах крові та слині…301

Висновки……………………………..……………………………………….305

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ…………………………………………………………308

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ………………………………………..312

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

1. Вуглеводи, їх замісники та похідні:

αМeGalp – альфа-метил-D-галактопіранозид;

αМeMan – альфа-метил-манозид;

**Ara – Арабіноза;**

**D-Xyl – D-ксилоза;**

Fru –Фруктоза;

Fruf –Фруктофураноза;

Fuc- фукоза;

## Gal - Галактоза;

GalNAc - N-ацетилгалактозамін (2-ацетамідо-2-дезоксигалактоза);

Galp – галактопіранозид;

Glc - глюкоза;

GlcNAc - N-ацетилглюкозамін (2-ацетамідо-2-дезоксиглюкоза);

Glcp – глюкопіраноза

L-Fucp - L-фукопіраноза;

Man- маноза;

Me = метил;

NeuAc – нейрамінова кислота;

NO2-Ph α DGalNAc – пара-нітрофеніл-альфа-D-галактозамін;

Xyl – ксилоза.

2. Лектини:

Кон А – конканавалін А;

## ФГА – фітогемаглютинін (лектин квасолі звичайної);

# ФГА-Е – фітогемаглютинін (еритроаглютинін);

ФГА-L - фітогемаглютинін (лейкоаглютинін);

# AAA – Aleuria aurantia аглютинін;

ACA - Amaranthus caudatus аглютинін;

CАtrA – лектин гриба гнойовика сірого (Coprinus atramentharius);

CNA –лектин гриба грузлика димчастого (Clitocybe nebu­laris);

# Con A (Кон А)– конканавалін А;

GNA – Galanthus nivalis аглютинін;

HPL (HPA) – Helix pomatia лектин (аглютинін);

LABA - Лектин кори Laburnum anagyroides;

LASA - Лектин насіння Laburnum anagyroides;

LBL – Лектин лімської квасолі;

LCL (LCA) – Lens culinaris лектин (аглютинін);

LacТA –лектин Lactarius torminosus (плодових тіл вовнянки);

LRA -лектин Lactarius rufus (плодових тіл хряща-молочника гірчака)

LVA – Leucojum vernum аглютинін;

MCA -Melastiza chateri аглютинін;

ML-1 – лектин омели, ізоформа 1

NPA – Narcissus pseudonarcissus аглютинін;

PBA – Peziza badia аглютинін;

PFA-F – Persa fluviatilis фукозоспецифічний лектин

PFA-C - Persa fluviatilis целобіозоспецифічний лектин

PHA-E - Фітогемаглютинін (еритроаглютинін) насіння квасолі звичайної;

PMRA (PMRL) - Polygonatum multiflorum аглютинін (лектин) кореневища;

РQrА -Раrіs quаdrifоlіа лектин кореневища

PNA – Arachis hypogaea аглютинін;

PSL (PSA) – Pisum sativum лектин (аглютинін);

PVA -Peziza verticillata аглютинін;

RCA-120 – аглютинін насіння рицини звичайної;

RCA-60 - рицин (токсин насіння рицини звичайної);

RFA – лектин Russula foetens (плодових тіл валуя);

RРВА - Rоbіnіа рsеudоасасіа лектин кори;

SBA – Аглютинін насіння сої;

SJA – Sophora japonica аглютинін;

SNA – Sambucus nigra аглютинін;

TPA – Tetragonolobus purpureus аглютинін;

UDA – лектин кореневищ кропиви,

VAA – Viscum album аглютинін;

VSA – лектин насіння вики посівної;

VSepA –лектин насіння вики плотової;

WGA – Аглютинін зародків пшениці;

3. Інші скорочення:

F-специфічні лектини - Форсман-антиген специфічні лектини;

IgA, IgG, IgM, IgD- Імуноглобуліни класів А, G, M і D.

ІС50 - концентрація вуглеводу, що пригнічує аглютинацію на 50 %;

IL – інтерлейкін;

LD50 – доза препарату, що викликає смерть у 50 % піддослідних тварин;

Т-специфічні лектини - Томсена-Фріденрайха антиген-специфічні лектини;

ВSA – сироватковий альбумін бика;

ГК – головні клітини;

ДВР – домен вуглеводного розпізнавання;

ДДС-Na – додецилсульфат натрію;

ДЕАЕ – диетиламіноетил-;

ЗФР – забуферений фізіологічний розчин;

КМ- карбоксиметил-;

ЛДСТ - лектин-подібні домени С-типу;

ОК – оксифільні клітини;

ПААГ - поліакриламідний гель;

ПЩЗ – прищитоподібна залоза;

РІБ – рибосомо-інактивуючий білок;

РІТЦ – Родамін-ізотіоціанат;

ФІТЦ – Флюоресцеїн-ізотіоціанат

**ВСТУП**.

**Актуальність теми***.* Одним з найважливіших завдань фармацевтичної науки і практики є пошук та створення засобів для діагностики і лікування різнома­нітних захворювань людини. Особливо актуальним сьогодні є діагностика та лікування онкологічних, імунних та аутоімунних захворювань та пошук мето­дів, які можуть дозволити здійснення приживлення пересаджених органів та тканин.

Наукові відкриття останніх десятиріч засвідчили, що вирішення цих завдань неможливе без глибокого вивчення механізмів міжклітинного та внутрішньо­клітинного розпізнавання “свого” і “чужого” та свідомого і цілеспрямованого впливу на ці процеси. Отримані експериментальні дані все більше переконують в тому, що вуглеводні ланцюги зберігають і передають інформацію, подібно до нуклеїнових кислот та пептидних послідовностей. Потенціал вуглеводного коду набагато переважає за своїми можливостями інші біохімічні кодові системи, в тому числі і генетичний код. Зважаючи на те, що модифікації вуглеводів (вве­дення сульфо-, фосфо- та ацетильних груп) значно збільшує множину можли­вих олігомерів, які беруть участь в процесах розпізнавання, стає зрозумілою вирі­шальна роль вуглеводної частини глікокон’югатів у функціональній орга­нізації тканин і систем організму. Глікокод клітин живих організмів, навіть в межах одного виду є індивідуальним і неповторним і дуже точно розпізнається специ­фічними рецепторними молекулами, які трансформують інформацію, записану на вуглеводах, в біологічні ефекти. Вуглеводозв’язуючі білки, що не є фермен­тами або імуноглобулінами, названі “лектинами” є основними розпіз­навальними молекулами в цих процесах і відіграють дуже важливу роль в іму­нологічних реакціях [210]. Тому розуміння молекулярних механізмів функціо­нування імунної системи організму, а також патологічних змін при її порушен­нях, неможливе без глибокого вивчення ендогенних лектинів.

В той же час лектини тваринних організмів, зокрема, ендогенні лектини люди­ни і ссавців є важкодоступними для досліджень. Незважаючи на їх бурхливе дос­лідження в останнє десятиріччя, лектини рослин і грибів залишаються і ще довго будуть основними інструментами медико-біологічних досліджень, тим більше, що не виявлено суттєвих відмінностей у їхній струк­турі. Лектини рослин у бага­тьох відношеннях можуть моделювати функцію ендогенних лектинів ссавців, але є значно дешевшими і доступнішими. Крім того, великим споживачем лектинів є гісто- і цитохімія, медична мікробіологія, аналітична біохімія та лабораторна клінічна діагностика. Для організації і про­ведення досліджень у вказаних галузях необхідні лектини з різноманітними властивостями, перш за все з добре дос­лідженою тонкою вуглеводною специ­фічністю. Тому пошук нових лектинів, отримання та вивчення їх властивостей досі залишається актуальним завданням.

Дослідження та застосування лектинів в Україні, започатковане в середині 70-х років сьогодні продовжується в цілому ряді науково-дослідних та учбових закла­дів медичного і біологічного профілю. Сильна біологічна активність ряду лектинів, зокрема селективна токсичність, протипухлинна, антивірусна та іму­ностимулююча дія, а також можливість використання лектинів для цілеспрямо­ваної доставки лікарських засобів до тканин і клітин організму або для ви­лучення патологічно змінених глікопротеїнів з кровотоку є експериментальним підгрунтям у створенні лікарських засобів нового покоління. У зв’язку з цим лектинами все більше цікавляться науковці фармацевтичного профілю та фар­мацевтичні фірми розвинутих країн світу.

Тому дослідження сировинної бази лектинів, методи одержання чистих пре­паратів та дослідження різноманітних аспектів їх біологічної дії та застосування є сьогодні актуальною проблемою.

**Зв’язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Робота вико­нана у рамках планових наукових тем інституту біології клітини НАН України:

- 2000-2002 рр. “Дослідження впливу цитотоксичних білків і лектинів на пухлинні та імунокомпетентні клітини”, № держреєстрації 01.00U000080;

- 2003-2005 рр. “Дослідження впливу цитотоксичних білків і лектинів на пухлинні та імунокомпетентні клітини” № держреєстрації 01.03U001404;

- 2006-2008 рр. “Дослідження процесів, що відбуваються під час апоптозу, індукованого антинеопластичними препаратами з різним механізмом дії” № держреєстрації 01.06U002599,

та кафедри гістології, цитології, ембріології Львівського національного ме­дичного університету ім. Данила Галицького 2000-2006 рр “Лектинові маркери та цитоплазматичні сигнальні молекули у процесі клітинної диференціації” шифр ІН 07.00.0001.02 № держреєстрації 0102U007224,

**Метою даної роботи** був аналіз вітчизняної сировинної бази для одержання лектинів, виявлення перспективних напрямків у пошуку нових лектинів різної вуглеводної специфічності, очищення нових лектинів, вивчення їх фізико-хіміч­них властивостей та вуглеводної специфічності і аспектів їх використання у фітохімічних та медико-біологічних дослідженнях.

Для реалізації поставленої мети визначено **такі завдання**:

- Виявити перспективні сировинні джерела для одержання нових лектинів різної вуглеводної специфічності, перш за все, рідкісної, зокрема L-фукозоспе­цифічних лектинів та сіалоспецифічних, а також D-манозоспецифічних, D-га­лактозоспецифічних, N-ацетил-D-глюкозамін- та N-ацетил-D-галактозамінспе­цифічних лектинів.

- Розробити методики і технологію очищення нових лектинів та інших цін­них речовин в одному технологічному циклі та одержати лектини в препаратив­них кількостях.

- Охарактеризувати основні фізико-хімічні та деякі імунохімічні властиво­сті одержаних лектинів.

- Отримати похідні лектинів для гісто- і цитохімічних досліджень, а саме, кон’югати лектинів з пероксидазою, флюорохромом (ФІТЦ), колоїдним золотом.

- Розробити методи синтезу біоспецифічних сорбентів шляхом іммобілізації лектинів на нерозчинних носіях.

- Вивчити токсичність лектинів на пухлинних клітинах різних ліній та нижчих тваринах (жуках і нематодах).

- Застосувати лектини при дослідженні апоптозу, вивченні резистентності пухлинних клітин до протипухлинних препаратів та в гістохімічних досліджен­нях.

- Використати одержані нативні, кон’юговані та іммобілізовані лектини у дослідженні глікопротеїнів, полісахаридів та глікозидів.

**Об’єкти дослідження: -***рослинні джерела лектинів:* кореневище купини Polygonatum multiflorum (L.) All. та P. verticillatum (L.) All. , Paris quadrifolia L., кора та насіння Laburnum anagyroides Medik., кори Caragana arborescens Lam., Sarothamnus scoparius (L.) Koch., Robinia pseudoacacia L., насіння Ama­ranthus caudatus L., A. retroflexus L., Aesculus hippocastanum L., надземна частина Ga­lanthus nivalis L., Leucoum vernum L., Hieracium aurantiacum L., H. pilosella L., H. sylvularum Jord ex Boreau, Equisetum arvense L., Echinacea purpu­rea (L.) Mo­ench.) та Rudbeckia laciniata L.;

**-***грибні джерела лектинів:* плодові тіла Aleuria aurantia (Fr.)Tekl, Peziza badia Merat, P. verticulosa St. Am., Boletus luridus Fr., Amanita phalloides (Vaill. Fr.) Secr**.,** Sarcoscypha coccinea (Fr.) Lambette, Clitocybe nebularis (Fr.) Kumm.;

**-** *джерела лектинів з ікри риб:* Persa fluviatilis L. та Lucioperca lucioperca /L./;

- лектини, одержані з вказаних вище джерел;

- гісто- та цитологічні препарати нормальних та трансформованих тканин і клітин, клітини лейкемії миші ліній L929, L1210, MCF-7 (wt), MCF-7 (OOX/R)

**Предмет дослідження:**  виявлення перспективних сировинних джерел для одержання лектинів та розробка методик їх очищення та комплексного вико­ристання; дослідження основних фізико-хімічних характеристик одержаних лектинів, їх вуглеводної специфічності та токсичності; застосування одержаних лектинів у фітохімічних, гістохімічних та фізіологічних дослідженнях.

**Методи досліджень:** Для досягнення поставленої мети використовувались наступні методи досліджень: *імунохімічні* (реакція гемаглютинації і преципі­ації та реакції їх пригнічення за допомогою специфічних антигенів або гапте­нів) – для виявлення лектинів та дослідження їх вуглеводної специфічності; *методи препаративної хімії білків* (екстракція, осадження, діаліз, центрифугу­вання, афінна, іонообмінна та гель-хроматографія, ліофільне висушування) – для очистки лектинів з сировини; *аналітичні* ( виявлення та кількісне визначення білків і вуглеводів, електрофорез та диск-електрофорез в ПААГ, УФ-спектроскопія, хроматографія на папері) – для аналізу чистоти та дослідження фізико-хіміч­них властивостей одержаних лектинів та глікозидів; *синтетичні* (одержання афінних сорбентів, іммобілізованих лектинів та кон’югатів лектинів з перо­ксидазою); *гісто- та цитохімічні* (виготовлення та фарбування препаратів клітин і тканин міченими лектинами) для виявлення локалізації лектинових рецепторів на поверхні клітин.

**Наукова новизна одержаних результатів.** Вперше в Україні та у світовій практиці систематизовано з фармакогностичної точки зору відомості про сиро­винні джерела для одержання лектинів, їх вуглеводну специфічність і біологічні властивості, що викладено в монографії “Лектини та їх сировинні джерела”. Аналіз даних літератури та власних одержаних результатів дозволив зробити прогнози щодо подальшого пошуку нових сировинних джерел лектинів, важ­ливої в практичному плані вуглеводної специфічності. Зокрема, зроблені при­пущення щодо знаходження L-фукозоспецифічних лектинів у грибів порядку пецицієвих підтвердились наступним знаходженням такого типу лектинів у плодових тілах пецици каштанової, пецици пухирчастої та пецици фіолетової, а припущення щодо знаходження подібних лектинів у ікрі риб родини окуневих підтвердились знаходженням такого лектину у ікрі судака звичайного. Нами вперше одержані лектини з цих сировинних джерел, а також з кореневищ ку­пини багатоквіткової та кільчастої, воронячого ока звичайного, кори карагани дерево­подібної, насіння кінського каштану, насіння щириці хвостатої, трьох видів нечуй-вітрів, гриба - дубовика оливково-бурого, саркосцифи яскраво-червоної, а також вивчені їх фізико-хімічні та імунобіологічні властивості. Спосіб одержан­ня манозоспецифічних лектинів, захищений деклараційним патентом України, дозволяє одержати лектини рослин амарилісових та лілійних із вищою чистотою та функціональною активністю. Вперше розроблено і застосовано ряд біоспеци­фічних сорбентів для очищення лектинів із рослинної, грибної та тваринної сировини. Вдосконалено або запропоновано нові ори­гінальні методи очистки лектинів з кори робінії несправжньої, із зародків пшениці, плодових тіл алеврії оранжевої, блідої поганки, насіння гороху, вики, сочевиці, кінських бобів, насін­ня золотого дощу звичайного тощо. Вдоско­налено метод кон’югації лектинів із пероксидазою хрону та іммобілізації лектинів на агарозі. Запропоновано метод ідентифікації антибіотика-глікозиду ристоміцину сульфату за допомогою лек­тинів мишиного горошку, досліджено взаємодію ристоміцину сульфату з лектинами та очищено лектин із насіння гледичії колючої, який може бути родо­начальником нової підгрупи глюкозо­специфічних лектинів.

Вперше показана можливість використання лектинів в аналізі диглікозидів, що може знайти застосування у фітохімічному аналізі.

Вперше досліджено сезонні зміни активності лектинів у дерев’янистих та трав’янистих рослин і розроблено рекомендації зі збору та заготовці лектино­вмісної рослинної сировини.

Спільно з співробітниками кафедри гістології ЛДМУ імені Данила Галиць­кого досліджено гістохімічну специфічність ряду нових, вперше одержаних нами лектинів, та запропоновано деякі з них у якості гістохімічних маркерів ряду клітин і тканин.

Разом з співробітниками Інституту біології клітини НАН України досліджена токсичність деяких лектинів на клітинах ряду пухлинних ліній у культурі клітин та можливість використання лектинів як маркерів ранніх стадій апоптозу.

**Практичне значення одержаних результатів.** Одержані результати дозво­лили організувати виготовлення лектинів та їх похідних (мічених пероксида­зою, ФІТЦ, колоїдним золотом, іммобілізованих на агарозі) протягом 1990 – 2007 років у НВК “Лектинотест” і надати можливість їхнього використання в багатьох лабораторіях України та за її межами. Розроблені нами афінні сорбенти для очистки лектинів дають можливість здійснювати очистку нових лектинів різно­манітної вуглеводної специфічності. Виявлені нами сезонні зміни активності лектинів в дерев’янистих та трав’янистих рослинах мають загальний характер і дозволяють пропонувати ряд практичних рекомендацій по збору й пошуку рос­линної сировини, яка містить лектини. Нові лектини, вперше одержані нами, знайшли застосування в дослідженні кристаллінів кришталиків експерименталь­них тварин у НДІ фізико-хімічної медицини МОЗ РСФСР, м. Москва (акт про впровадження від 16.02.1987 р.), при виконанні планової наукової тематики відділу генетики людини Інституту біології та генетики НАН України (м. Київ) (акт про впроваження від 2.02. 2007 р.), гістохімічних та цитохімічних дослід­женнях в багатьох наукових, а також клініко-діагностичних лабораторіях Укра­їни. Зокрема в інституті патології крові та трансфузійної медицини АМН Укра­їни мічені пероксидазою лектини знайшли застосування при диференціальній діагностиці різний варіантів гострих лейкемій та лімфоїдних неоплазій (акт про впровадження від 22.01.2007 р.). У лабораторії нейроімунології інституту нейро­хірургії ім. акад. А.П. Ромоданова (м. Київ) L-фукозоспецифічні та мічені перок­сидазою лектини знайшли застосування для діагностики ряду нервових захво­рювань(акти про впровадження від 20.12.2006 р.). На кафедрі нормальної ана­томії Запорізького державного університету їх застосовують для виявлення іму­нологічно незрілих лімфоцитів та дендритних клітин (акт про впровадження від 30.01.2007 р.). Для потреб судово-медичної експертизи розроблений реагент на основі лектину горошку волохатого придатний для ідентифікації антигену А як у нативних еритроцитах (визначення групи крові), так і в слідах секреторних виділень людини та в біологічному матеріалі. Афінні сорбенти з імобілізованими лектина­ми були використані для сорбції глікопротеїдів з сироватки та плазми крові у НДІ гематології і переливання крові (акти про впровадження від 27.01. 1987 р.).

Лектини, мічені пероксидазою були основним інструментом досліджень при виконанні докторських дисертацій А.М. Ященко (м. Львів), О.Ю. Шаповалової (м. Сімферополь) та цілого ряду кандидатських дисертацій.

Лектини, мічені пероксидазою було використано при фарбуванні гістоло­гічних препаратів, фотографії яких наведені в підручнику Луцик О. Д. і співавт. “Гістологія людини”.- Київ : Книга плюс, 2003, яка рекомендована Міністерст­вом охорони здоров’я для студентів вищих медичних навчальних закладів ІІІ – ІV рівнів акредитації.

Наукова розробка з використанням ряду лектинів використовується з 1998 року при виконанні курсових і дипломних робіт на кафедрі біофізики Білорусь­кого університету (м. Мінськ) (акт про впровадження від 22.02.2007 р.).

**Особистий внесок здобувача.** Дисертація є самостійно виконаною роботою автора, у якій дисертант зібрав та проаналізував наукову літературу і патентну інформацію, сформулював мету й задачі дослідження. Здобувач здійснював збір рослинної та тваринної сировини для одержання лектинів, розробив методики одержання афінних сорбентів для їх очищення, застосував їх для одержання лектинів та здійснив аналіз одержаних препаратів лектинів, а також здійснив їх мічення пероксидазою хрону, колоїдним золотом, ФІТЦ та іммобілізацію на не­розчинних носіях. Здобувач самостійно застосовував також деякі цитохімічні методи при дослідженні клітин, робив аналіз та узагальнення результатів досліджень.

З наукових праць, опублікованих у співавторстві, в роботі приведені лише ті ідеї та положення, які є результатом особистих досліджень здобувача.

**Апробація результатів досліджень.** Результати досліджень, включені у ди­сертацію, були повідомлені на Першій республіканській конференції по медич­ній ботаніці (Київ, 1984), Всесоюзном совещании по сорбентам для хроматогра­фии (Москва, 1986), VIII Всесоюзной конференции "Химия и биохимия углево­дов" (Тбилиси, 1987); Tenth International Lectin Conference (Charles University, Praque, 1988), 11th International Lectin Conference (Tartu University,Tartu, 1989), 12th International Lectin Conference (Univ. of Calif. Davis and Fallen Leaf Like, 1990.-); 13th Internat. Lectin Meeting (Berlin, 1991)., VI Українському біохіміч­ному з'їзді (Київ, 1992); Третій українській конференції з медичної ботаніки (Київ, 1992); 15th International Lectin Meeting (Hungary, Szeged, 1993); 17th International Lectin Meeting (Wurzburg,Germany, 1997); 18th International Lectin Meeting Univ. Portsmouth, (Great Britain, Portsmouth, 1999); 20th Internat. Lectin Meet. (Denmark, Copenhagen, 2002); на Установчому з’їзді Українського Това­риства клітинної біології з міжнародним представництвом (Львів, 2004); Спільному засіданні кафедр фармацевтичної, органічної, біоорганічної хімії, гістології і ембріології ЛНМУ та інституту біології клітини НАН України (Львів, 2007); засіданні кафедри хімії природних речовин Національного фар­мацевтичного університету ( Харків, 2007); Науково-практичній конферен­ції з міжнародною участю “Лекарства – человеку. Современные проблемы создания, иссле­дования и апробации лекарственных средств”(НФУ, Харків, 2007).

**Публікації.** Основні матеріали дисертації викладені у монографії та 71 наукових публікаціях, в тому числі в 38 наукових статтях, опублікованих у фахових та академічних виданнях рекомендованих ВАК України (19 – одноосібних), та 7 авторських свідоцтв СРСР і 1 деклараційному патенті України, 25 – у матеріалах наукових конференцій і з’їздів.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

**В результаті проведених досліджень вперше в Україні та у світовій практиці систематизовано з фармакогностичної точки зору відомості про сировинні дже­рела лектинів, їх вуглеводну специфічність і біологічні властивості, що викла­дено в монографії “Лектини та їх сировинні джерела”. Розроблено методи одер­жання та досліджені основні фізико-хімічні та біологічні властивості низки но­вих лектинів різної вуглеводної специфічності та показана перспективність використання лектинів в медико-біологічних та фітохімічних дослідженнях.**

**1. Вперше виявлено, очищено та досліджено основні фізико-хімічні влас­тивості у 17 нових лектинів різної вуглеводної специфічності. До них належать лектини з кореневищ купини багатоквіткової та кільчастої, воронячого ока звичайного, трави трьох видів нечуй-вітрів, з плодових тіл грибів дубовика олив­ково-бурого, пецици пухирчастої та пецици коричнево-каштанової, саркосцифи яскраво-червоної, ікри окуня та судака, кори саротамнуса віникового та карагани деревоподібної, насіння щириці хвостатої та щириці загнутої, каштану кінського та ряду інших.**

Для лектинів насіння гороху, сочевиці, чини лісової, трави підсніжника, біло­цвіту, нарцису, крокусу весняного, кори робінії несправжньої, плодових тіл алев­рії оранжевої, блідої поганки, бульб картоплі та ряду інших запропоновано нові методики очищення. Для лектину зародків пшениці розроблено метод комплекс­ної переробки сировини, який дозволяє одержувати в технологічному циклі лектин і фітин.

2. У результаті проведених досліджень встановлено, що у більшості видів ак­тивність лектинів у органах рослин залежить від фази вегетації. Іноді це може супроводжуватись змінами вуглеводної специфічності, що необхідно враховува­ти при пошуку нових сировинних джерел лектинів та при одержанні їх з рослин­ної сировини.

3. Випробувана нами методика кріоконсервування еритроцитів різних видів тварин розширює можливості пошуку нових лектинів та дослідження їх імунобіологічних властивостей.

4. Розроблено методи одержання ряду афінних сорбентів на основі природніх полісахаридів та глікопротеїнів для очищення лектинів різної вуглеводної специфічності, більшість з яких захищена авторськими свідоцтвами СРСР та деклараційним патентом України.

Простими у виготовленні та ефективними у застосуванні слід визнати:

а) для очищення манозо- (глюкозо)специфічних лектинів бобових рослин – по­перечно-зшитий частково гідролізований крохмаль;

б) для очищення манозоспецифічних лектинів амарилісових та лілійних – спів­полімер крохмалю та дріджевого манану;

в) для очищення N-ацетил-D-глюкозаміноспецифічних, ряду D-галактозо- та N-ацетил-D-галактозаміноспецифічних лектинів - сорбент на основі нерозчин­них при рН 5,0 глікопротеїнів курячого яйця, зшитих глютаровим альдегідом.

5. Проведені дослідження в культурі пухлинних клітин з використанням одер­жаних лектинів показали їх неоднакову токсичність до клітин різних ліній. Зокрема, клітинам А-549 аденокарциноми легень людини властива підвищена чутливість до цитотоксичного впливу лектину купини PMRL+. Встановлено, що цей лектин практично не діє на клітини ліній НЕр-2 та НЕр-2Е7, які були більше чутливими до впливу RCA-120, ніж до дії лектинів купини (PMRL+та PMRL- ).

6. Виявлено, що при застосуванні клітин лінії L-1210 лейкемії мишей для тес­тування цитотоксичності різних лектинів, найвища цитотоксичність була у лек­тину омели (IC50 - 5 нг/мл) та RCA-120 (IC50 - 2 нг/мл). Цитотоксичність лектинів Paris quadrifolia, Polygonatum multiflorum та WGA також була достатньо високою (IC50 - 1-10 мкг/мл). Інші досліджувані лектини (Sambucus nigra L., Leuсojum ver­num L. та Canavalia ensiformis L.) були відносно нетоксичні. На відміну від біль­шості лектинів, лектин з кори акації білої володіє вищою токсичністю до клітин сублінії L1210/R( резистентних до цисплатини), ніж до клітин L 1210 (чутливих до цисплатини).

7. Встановлено, що лектини негативно впливають на розвиток та ріст колорад­ських жуків (*Leptinotarsa decemlineata*) та нематод (*Саепоrhabditis е1еgапs*). Ціка­вим результатом даних досліджень є те, що низькотоксичні для ссавців лектини виявились високотоксичними для жуків і нематод.

8. Вдосконалена методика одержання кон’югатів лектинів з пероксидазою хро­ну дозволяє одержувати кон’югати різних лектинів без утворення малорозчин­них мультимолекулярних комплексів, які знижують їх концентрацію.

9. Розроблено спосіб виявлення сіалових кислот у гістологічних препаратах для потреб гістохімічних досліджень за допомогою лектину бузини чорної. За­пропонований спосіб характеризується більшою селективністю, є зручнішим у виконанні і дозволяє диференціювати сіалоглікани від інших кислих глікопро­теїнів.

10. Кон’югати лектинів з пероксидазою хрону були використані нами у гістохі­мічних дослідженнях. Було встановлено, що деякі з вперше одержаних нами лектинів можуть бути:

- селективними гістохімічними маркерами нормальних тканин і клітин (САВА-1; CNA);

- використані при дослідженні змін, що наступають у людини з віком (WGA, PNA, RCA-120 i LABA);

- корисними при гістохімічному дослідженні ряду спадкових патологій, зокрема, хвороби Гіршпрунга (WGA);

- використані при дослідженні пухлинного переродження клітин, зокрема при дослідженні клітин лейкемії миші L929, L1210, MCF-7 (wt), MCF-7 (OOX/R);

- дослідженні механізмів розвитку набутої резистентності до протипухлинних препаратів, зокрема, цисплатини (RPBA);

- використані як маркери ранніх стадій апоптозу (PSL, NPA, PMRL+ , ML-1).

11. Аналіз результатів гістохімічних досліджень може бути корисним при ко­ригуванні результатів вивчення вуглеводної специфічності лектинів. Так, лек­тиногістохімічне дослідження лектинів кореневища купини багатоквіткової (PMRL+, PMRL**-**) в поєднанні з аналізом даних вуглеводної специфічності пока­зало, що це є різні лектини, а не ізолектини одного і того ж лектину, на відміну від ізолектинів Laburnum anagyroides, що було встановлено в результаті анало­гічних гістохімічних досліджень.

12. Розроблено реагент на основі лектину Vicia villosa, придатний для іденти­фікації антигену А у нативних еритроцитах (визначення групи крові) і в слідах секреторних виділень людини та в біологічному матеріалі для потреб судово-медичної експертизи. Опрацьований нами метод підвищення селективності гру­поспецифічних лектинів може бути використано також для інших лектинів.

13. Розроблені методи іммобілізації лектинів на нерозчинних носіях, які були використані нами для одержання афінних сорбентів та дослідження розділення на них білків сироватки крові людини та низки глікопротеїнів і полісахаридів. На прикладі лектинів амаранту, ФГА-Е, білоцвіту весняного показано можливість використання лектинів для розділення або очищення глікопротеїнів і полісаха­ридів (лектин білоцвіту), а також фізіологічно активних речовин із крові людини (лектин амаранту та ФГА-Е).

14. Проведене дослідження взаємодії між антибіотиком-глікозидом ристомі­цину сульфатом та лектинами, а також між хедерасапоніном С і лектинами від­криває перспективу використання лектинів при виявленні диглікозидів рослин­ного походження, що може бути використане в фітохімічних дослідженнях.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. *Антонюк В.А*. Рекомендации к сбору, сушке и хранению растительного сырья, содержащего лектины //Рекомендации по внедрению в практику результатов научных исследований молодых ученых.-Львов, 1984.- С.45.
2. *Антонюк В.О.* Сезонні зміни активності та специфічності до цукрів лекти­нів в екстрактах різних органів робінії звичайної // Фарм. журнал -1984.- № 6.- С. 47-50.
3. *Антонюк В.А*. Использование природных полисахаридов и гликопротеи­дов для аффиннной очистки лектинов // Ресурсоведческое и фармакогно­стическое изучение лекарственной флоры СССР, научные труды, т. XXV, М.,-1987.-С. 119-125.
4. *Антонюк В.О.* Дослідження імунохімічних властивостей лектинiв кори та насіння золотого дощу звичайного //Фарм. журнал - 1988, №1.- C. 57-61.
5. *Антонюк В.А*. Применение лектинов растений и животных в микробиоло­гических исследованиях // Микробиол. журнал - 1990 -Т. 52, № 4, C.105-112.
6. *Антонюк В.А.* Использование маннофукогалактана из *Phellinus igniarius (L:Fr.)Quell* для очистки лектина *Aleuria aurantia (Fr.)Tekl*. //Микология и фитопатология. - 1990.-Т. 24, № 6.-С. 538-542.
7. *Антонюк В.О*. Синтез орбенту на основі поперечно-зшитого крохмалю для афінного очищення глюкозо(манозо) специфічних лектинів // Укр. біохім. журн. –1991.-Т. 63, №6, С. 97- 100.
8. *Антонюк В.О.* Нові лектини купини багатоквіткової та кільчастої (очистка та властивості) //Тези доповідей VI Укр. біохім.з'їзду.-Київ, - 1992.Ч. 3.- С. 3-4.
9. *Антонюк В.О.* Одержання лектину з насіння гіркокаштану звичайного (Aesculus hippocastanum L.) та взаємодія його з вуглеводами та глікопро­теїнами // Укр.біохім.журн.-1992.-Т.64, № 5.- С. 47-52.
10. *Антонюк В.А*. Лектины из купены многоцветковой (*Polygonatum multi­florum (L.)All*.). Очистка, свойства и получение производных, меченных пероксидазой и коллоидным золотом //Биохимия - 1992.-Т.57, № 12.-С. 1847-1854.
11. *Антонюк В.О.* Очищення та властивості лектинів купини багатоквіткової (*Polygonatum multiflorum* (L.) All.) та купини кільчастої (*Polygonatum verticillatum* (L.) All.) //Укр. біохім. журн. - 1993.-Т.65, № 1.- С. 41-48.
12. *Антонюк В.А*. Использование эритроцитов, хранившихся при умеренно низких температурах, для поиска лектинов и оценки их активности //Про­блемы криобиологии -1994, № 3. - C. 50-55.
13. *Антонюк В.О*. Очистка лектину воронячого ока чотирьохлистого (*Paris quadrifolia L*.) та порівняння його вуглеводної специфічності з деякими іншими лектинами рослин родини лілійних //Укр. біохім. журн.-1996.-Т.68, №6. - С. 91-96.
14. *Антонюк В.А*. Очистка и частичная характеристика лектина из гриба дубо­вика оливково-бурого (*Boletus luridus Fr*.) // Микология и фитопатол.- 1997-Т. 31, № 1. - C. 35-41.
15. *Антонюк В.А*. Очистка и частичная характеристика фукозоспецифичного лектина из плодовых тел *Peziza badia Merat*. //Биохимия.-1997.-Т.62, № 8.-С. 983-987.
16. *Антонюк В.О.* Характеристика фукозоспецифічних лектинів з плодових тіл Peziza badia Merat. та P. verticulosa St. Am. //Укр. ботан. журн.-1998.-Т.55, № 3. - С. 269-274.
17. *Антонюк В. А.* Очистка и свойства лектинов из надземной части растений трех видов рода ястребинка (Hieracium) // Біополімери і клітина. - 2004.–Т.20, № 6. - С. 1-5.
18. *Антонюк В.О.* Очищення *л*ектину з ікри окуня (*Perсa fluviatilis L*.), специ­фічного до целобіози та вивчення його властивостей // Укр. біохім. журн.-2004 – Т.76, №1.- С. 72-77.
19. *Антонюк В.О*. L-фукозоспецифічний лектин ікри судака (*Lucioperca lucioperca /L.*/.): очистка та вивчення вуглеводної специфічності //Укр. біохім. журн. – 2004- Т. 76, №2. - C 60-64
20. *Антонюк В*.О. Вивчення вуглеводної специфічності гемолітичного лектину блідої поганки (Amanita phalloides /Vaill. Fr./ Secr) //Біополімери і клітина.-2005 - Т. 21, № 4. - С. 1-7.
21. *Антонюк В.О*. Лектини та їх сировинні джерела. – Львів: ПП “Кварт” –2005.- 554 с.
22. *Антонюк В.О*. Очистка та вивчення вуглеводної специфічності лектину з гриба саркосцифи яскраво-червоної (Sarcoscypha coccinea (Fr.) Lambette.). //Укр. біохім. журн.-2005. – Т. 77, №3.- С. 86-93
23. *Антонюк В.О.* Використання лектинів в аналізі глікозидів // Матеріали науково-практичної конференції з міжнародною участю “Лекарства – человеку. Современные проблемы создания, исследования и апробации лекарственных средств”. –НФаУ, Харків, 22.03.2007 р. – Харків: Вид-во НФаУ. – С. 55-61
24. *Антонюк В.А., Гайда А.В*. Иммобилизация лектина фасоли и изучение его взаимодействия с белками сыворотки крови //Всесоюзное совещание по сорбентам для хроматографии, тезисы докл., Москва.-1986.-С.117-118.
25. *Антонюк В.О., Антонюк Л.Я*. Одержання фітину та лектину з зародків пшениці в одному технологічному циклі // Укр. біохім. журн. -2000- т.72, № 2. - С. 63-65.
26. *Антонюк В.О., Дубицький О.Л.* Вивчення вуглеводної специфічності лекти­нів рослин роду Artemisia // Тези доповіді Укр.біохім з'їзду - Укр. біохім. журнал. 2002 - Т. 74. - № 4б (додат. 2) - С. 114.
27. *Антонюк В.О., Дубицький О.Л*. Вуглеводна специфічність лектинів рослин роду хвощ.// Укр. біохім. журнал, 2002. - Т.74, № 3. - С. 93-96.
28. *Антонюк В.О., Луцик М.Д*. Вплив фази вегетації рослин на активність лектинів, специфічних до вуглеводів групи D-галактози //Укр.бот. журн.-1986.-Т.43, №4. - С. 21-25.
29. *Антонюк В.О., Панчак Л. В.* Дослідження взаємодії з лектинами вуглеводів, що часто зустрічаються в рослинних глікозидах // Вісник фармації.- 2007, № 2. С. 37-40.
30. *Антонюк В.О., Рибак О. В.* Вивчення вуглеводної специфичності лектинів підземних органів ехінацеї пурпурової та рудбекії роздільнолистої //Фар­маком. 2002.-№ 3.- С. 153-158.
31. *Антонюк В.А., Ященко А.М*. Коньюгирование лектинов с пероксидазой хрена: усовершенствование методики //Клиническая лабораторная диагностика - 1996, № 3.-С. 51-52.
32. *Антонюк В.А., Луцик М. Д., Ладная Л. Я.* Сезонные изменения титра гемаг­глютинации и средства к углеводам экстрактов растений содержащих фу­козоспецифичные лектины //Физиол. растений.-1982.-Т. 29.- Вып. 6.-С. 1219-1224.
33. *Антонюк В.А., Луцик М.Д., Ладная Л.Я*. Фитолектины во флоре УCСР и специфичность связывания ими углеводов //Раст. ресурсы.-1983, № 2.- C. 151-159.
34. *Антонюк В. О., Цюман І. Д., Ладна Л. Я.* Вивчення вуглеводної специфіч­ності лектину кори саротамнусу віникового //Фарм. журнал, 1988, № 3. - C. 66-69.
35. *Антонюк В.О., Ященко А.М., Луцик О. Д.* Порівняльна біохімічна харак­теристика та селективність звязування фукозоспецифічних лектинів ікри окуня (Persa fluviatilis L.) i кори золотого дощу звичайного // Acta medica Leopolensia (Львівський медичний часопис) –2004. –№1.- С. 62-69.
36. *Антонюк В.О., Ященко А.М., Луцик О. Д* Лектини золотого дощу звичай­ного (Laburnum anagyroides Medik.) у зв’язуванні вуглеводів та в гістохі­мічних дослідженнях.// Acta medica Leopolensia (Львівський медичний часопис) – 2004 -№3. - С. 41-46.
37. *Антонюк Л.Я*. Очистка и некоторые свойства лектинов из подснежника белоснежного (*Galanthus nivalis L*.) и белоцветника весеннего (*Leucojum vernum L*.) //Биохимия - 1993 -Т.58, № 3.- C. 367-375.
38. *Антонюк Л.Я., Антонюк В.О*. Взаємодія лектину білосніжки весняної з полісахаридами та глікопротеїнами //Укр. біохім. журнал.-1993.-Т.63, № 5.-C. 69-73.
39. *Антонюк Л.Я., Антонюк В.О., Ладна Л.Я.* Взаємодія фітолектинів з антибіотиками-глікозидами. //Фарм. журнал -1985, № 6.- С. 54-57.
40. *Антонюк Р. В., Антонюк В.О*. Вплив лектинів на розвиток личинок коло­радських жуків (Leptinotarsa decemlineata ) // Захист рослин.-2006, № 12.- С. 16-17.
41. *Белоус А.М., Гордиенко Е.А., Розанов Л.Ф*. Замораживавние и криопро­текция. - М: Высшая школа-1987- 80 С.
42. *Белоусов Ю.Б., Моисеев В.С., Лепахин В.К.* Клиническая фармакология и фармакотерапия. Руководство для врачей. - M., 1997 - 532c
43. *Березовский В. М.* Химия витаминов. М.: Пищепромиздат. 1959. –600 с.
44. Биохимические методы анализа растений / под ред. Запромётова М. М.- Москва: Из-во ИЛ.-1960, С. 228-230.
45. *Бойд У*. Введение в иммунохимическую специфичность. Москва: Мир.-1963.-165 С.
46. *Большаков И.Н., Поберий И.А., Линдер Д.П., Зубков Г.А., Панасюк А.В*. К механизму действия фитогемагглютинина как стимулятора заживления ран. // Архив патологии.-1980.-Т.42, №5.- С. 26-32.
47. *Гайда А.В., Антонюк В.А*. Новый N-ацетил-D-галактозаминспецифичный лектин щирицы хвостатой (*Amaranthus caudatus* L.) //Учные записки Тар­тусского университета. 869. Изучение и применение лектинов.- Тарту -1989.-Т.1. - С. 106-113.
48. *Ґанонг В.Ф*. Фізіологія людини: Підручник /Переклад з англ. Наук. ред. пе­рекладу М.Гжегоцький, В.Шевчук, О.Заячківська. - Львів: Бак, 2002. - 784 с.
49. Гістологія людини. /О.Д. Луцик , А.Й. Іванова, К.С. Кабак, Ю.Б. Чайковсь­кий – Київ: Книга плюс, 2003. – 592 с.
50. *Гланц Р.М., Качоровский Б.В., Криворучко Р.А., Сеник Н.К., Винарчик М.И., Орлик В.В., Мелень М.О.* Метод медленного замораживания эритроцитов при умеренно низкой температуре (-40o C) в рефрижераторах (Методичес­кие рекомендации для практических врачей)- 1984- 20 с.
51. *Голынская Е.Л*. Фитогемагглютинины генеративных органов и их возмож­ное участие в реакции распознавания при взаимодействии пыльцы и пес­тика. / в кн.: Молекулярная биология- Киев: Наукова думка.-1979.-С. 34-41.
52. *Гонський Я.І., Максимчук Т.П*. Біохімія людини.- Тернопіль: Укрмедкнига.- 2001.
53. *Государственная* Фармакопея СССР. ІХ-е изд. М.: Медгиз. 1961. С. 373-374, 682.
54. *Деканосидзе Г. Е., Кемертелидзе Э. П.* Калопанакс-сапонин В из *Неderа соlchicа //* Химия природ, соедин. - 1980. № 2. - С. 259.
55. *Деканосидзе Г. Е., Пхеидзе Т. А., Кемертелидзе Э. П.* О тритерпеновых гликозидах *Неderа caucasigena. //* Химия природ. соедин. 1970. № 3. С. 376.
56. *Деканосидзе Г. Е. Пхеидзе Т. А., Горовиц Т. Т*, *Кемертелидзе Э. П. .* Тритерпеновый олигозид — хедераколхизид Е из *Неdеrа со1chicа*. //Химия природ. соедин.:1970, б. № 4. - С. 484—485.
57. Деклараційний патент на корисну модель , № 13770 Спосіб очищення манозоспецифічних лектинів / *Антонюк В.О*. Опубл. 17.04.06, Заявка u200510008.
58. *Джура О.Р., Ященко А.М., Антонюк В.О., Луцик О.Д.* Лектинова гістохімія прищитоподібних залоз осіб чоловічої і жіночої статі у віковому аспекті //Acta medica Leopolensia (Львівський медичний часопис) – 2006, Т. 12, № 1.- с. 12-17.
59. *Евтушенко А.И*. Лектины в вирусологии //Вопр. вирусологии.-1982.-Т.27, № 2.-C.132-137.
60. *Зербино Д. Д., Луцик А. Д., Котык А. Е.* и др. Расслаивающая аневризма аорты: гистохимическое исследование с применением набора лектинов различной углеводной специфичности //Архив патологии. 1987. Т. 49. № 3. С. 20—25.
61. *Иммунология*. Справочник./ пер. с нем., под ред. Г. Бундшу и Б. Шнеевайса - Киев: Наукова Думка.-1981.- 480 С.
62. *Ключівська О.Ю., Кащак Н.І., Антонюк В.О., Стойка Р.С.* Вплив лектинів рослинного походження на морфо-функціональні показники пухлинних клітин різних ліній //Науковий вісник Львівської державної академії ветеринарної медицини.- Львів.- 2000, Т. 2 , С. 120-122.
63. *Ковальов В.М., Павлій О.І., Ісакова Т.І.* Фармакогнозія з основами біохімії рослин.- Харків.- Прапор – 2000.- 704 С.
64. *Козлов B.C., Шиленкова В.В., Чистякова О.Д*. Роль воспаления в пато­генезе респираторных заболеваний // Инфекции верхних дыхательных путей. 2003. т.5, №10. - С. 41-46.
65. *Колоколова Г.П., Потапов М.И*. Обнаружение в икре рыб новых анти­телоподобных веществ (протектинов), реагирующих с групповыми антигенами крови человека //Ж. общей биол.-1974. -Т.35. - С.140-145.
66. *Комиссаренко С.В., Зак К.П., Карлова Н.П., Грузов М. А., Лукшина B.Б*. Очистка пероксидазы из хрена, ее свойства и применение в оптической и злектронной иммуноцитохимии // Докл. АН УССР, сер. Б..-1979, Т 2. - С. 1ЗЗ-ІЗ6.
67. *Королев Н. П.* Лектины — инструмент для исследования биологических мембран //Успехи современной биологии.- 1978, № 3.- С. 463—476
68. *Королев Н.П.* Функции лектинов в клетках. /Итоги науки и техники, сер. Общие проблемы физико-химической биологии. Т.1, Москва.-1984.-352 С.
69. *Кэбот Е., Майер М.* Экспериментальная иммунохимия.— М.: Медицина, 1968.— 684 с.
70. *Логінський В. Є., Шалай О. О.* Гліканові структури мембрани лімфоцитів у хворих на хронічну лімфоїдну лейкемію // Онкология (Київ).-2005.-Т.7, № 1.- С. 19-22.
71. *Луцик А. Д., Детюк Е.С., Луцик М. Д.* Лектины в гистохимии.- .-1989.-Львов: Вища школа.-142 с.
72. *Луцик М. Д.* Получение фитогемагглютининов с помощью специфической преципитации тиреоглобулином //Лаб. дело, 1975, № 11. - С. 660—661.
73. *Луцик М. Д.* Очистка лектина сои и его флюоресцирующих производных с помощью афинной хроматографии на геле галактоманнана//Прикл. био­химия и микробиология.— 1983.—Т. 19, № 4.—С. 454— 458.
74. *Луцик М. Д*. Новый аффинный сорбент для очистки лектинов и его применение для очистки агглютинина из зародышей пшеницы // Укр. биохим. журн.-1984.-Т.56, № 4. - C. 383-387.
75. *Луцик М. Д., Панасюк Е. Н., Антонюк В. А. и др.* Методи исследования углеводной специфичности лектинов: Метод. рекомендации.—Львов, 1983.—20 с.
76. *Луцик М. Д., Панасюк Е. Н., Луцик А. Д.* Лектины.- Львов: Вища школа.- 1981.- 156 с.
77. *Луцик М.Д., Антонюк В.А.* Новый фукозоспецифичный лектин из коры бобовника Золотой дождь (Laburnum anagyroides Medik.):очистка, свойст­ва, иммунохимическая специфичность //Биохимия.-1982.-Т.47, № 10.-С. 1710-1715.
78. *Луцик М.Д., Кусень С.И.* Исследование мембранных гликопротеинов эрит­роцитов человека с применением лектинов // Укр. биохим. ж. –1987.- Т. 69, №6.- С. 3-10.
79. *Луцик М.Д., Антонюк В.А.* Приготовление реагента анти-А из лектина горошка мохнатого для выявления антигена А в эритроцитах и слюне человека //Суд.-Мед. Экспертиза.-1995, №.1. - С. 17-19.
80. *Мелентьева Г. А*. Фармацевтическая химия.в 2-х томах- М.: Медицина 1976.- 826 С.
81. *Молоденков М.Н., Микаэлян Н.П., Жигулевцева А.П*. Влияние фитогемаг­глютинина на регенеративные процессы // Хирургия.-1980.-№5.-С. 87-89.
82. *Навашин С. M., Фомина И. II., Сазыкин Ю. О.* Антибиотики группы аминогликозидов.—M: Медицина, 1978.—216 С.
83. *Никитин Н.И., Рябченко Н.А*. Микроэволюция колорадского жука. –Дні­пропетровськ.: Пороги.-2003.- 68 с.
84. *Определение* групп изосерологической системы АВО в пятнах крови малой величины методом абсорбции-элюции при помощи изосывороток α и β: (Метод. письмо) / А. К. Туманов, Т. М. Масис, В. П. Ольховик и др. - М. 1970. – 24 с.
85. *Остерман Л. А*. Хроматография белков и нуклеиновых кислот.-М.: Наука.- 1985. –536 с.
86. *Иммунология.* Практикум / В. И. Пастер, В.В.Овод , В.К.Позур , Н. В. Вихоть // Киев: Выща школа. -1989— 304 с.
87. *Пискарев В. Е., Прайзель О. Ю, Евстигнеева Р. П, Ямсков И. А.* Изучение олигосахаридной специфичности фуколектина икры окуня с использо­ванием комплексов неогликопротеин-коллоидное золото // Прикладная биохимия и микробиология.- 2003.- Т. 39, № 1, С. 105-109.
88. *Пискарев В.Е., Луцик-Кордовский M. Д., Пискарева E. Л., Ямсков И. A.* Оли­госахаридная специфичность фуколектинов коры (Laburnum anagyroides) // Прикладная биохимия и микробиология –2003 -Т 39, №5.- С. 512-518
89. *Потапов М. И.* Изучение растительных антител (лектинов) и практическое применение их и судебной медицине: Атореф. дис.. д-ра мед, наук, - М.. 1970. – 28 с.
90. *Потапов М.И*. Лектины как один из показателей антигенно-серологичес­кого единства и многообразия органиченской природы // Вестн. АМН СССР.-1966.-Т.21, №5.- С. 86-95.
91. *Потапов М.И., Колоколова Г.П.* Протектины групп крови. Протектины икры рыб //Пробл. гематол. и перелив. крови.- 1977.-Т.22, № 2.- С. 43-46.
92. *Практикум* по биохимии животных /Савронь Е.С., Воронянский В.И., Киселевич Г.И., Чечеткин А.В.- М.: Высшая школа, 1967.- 240 С.
93. *Саркисян Ю.Х., Попов В.И.* Применение фитогемагглютинина (ФГА) в комплексном лечении лучевых поражений кожи // Медицинская радиология.- 1972, №7.- С. 7-10.
94. *Сварчевський О.А., Секретарюк К.В., Антонюк В.О., Закальська О.М., Гончар М.В.* Нематода Caenorhabditis elegans як нова експериментальна модель для вивчення токсичної дії лектинів. / “Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини” Вип. 13 (38), ч. 3 Актуальні проблеми заразної патології, паразитоценології – Харків. –2006.- С 239 – 245.
95. *Скоупс Р.* Методы очистки белков. –Москва : Мир.- 1985.-358 С.
96. *Спосіб* очищення манозоспецифічних лектинів. /Деклараційний патент на корисну модель, № 13770, *Антонюк В.О*, Опубл. 17.04.2006, Заявка u200510008.
97. *Способ* получения аффинного сорбента для очистки лектинов: А.с. СССР № 1554961 / *Антонюк В.А*. , заявка № 4377008/13/ 021680 от 8.02.88 г, зарегистр. 8.12.89 г, опубл. 7.04.90 г Б.И. № 13.
98. *Способ*  получения лектина: А.с. СССР № 1431301 / *Антонюк В.А., Ладная Л.Я,* заявка от 14.07.86 г № 4092317, зарегистрировано 15.06.88
99. *Способ* получения лектина: А.с. СССР № 1799599 / *Антонюк В.А., Котык А.Е., Амбарова Л.И.* заявка № 4882954 от 16.11.90 г., опубл. 7.03.93 г. в Б.И. № 9.
100. Способ выявления сиаловых кислот в гистологических срезах: А. с. СССР № 189386, G 01N 33/50. *Яцковский А.Н., Ященко А.М., Луцик А.Д., Антонюк В.А.* заявка № 4880255 от 6.11.90 г, опубл. 15.04.1993 г. Бюлл. № 14.
101. Способ определения ристомицина сульфата: А.с. СССР № 1302199, МКИ G01 № 33/53, 31/00 / *Антонюк В.А., Лебяк Л.Я., Ладная Л.Я.* заявка № 3748750 от 4 июня 1984 г, опубл. 07.04.1987 г. в Б.И. № 13.
102. Способ получения аффинного сорбента для очистки лектинов: А.с. СССР № 1554961 /*Антонюк В.А.,* заявка № 4377008/13/ 021680 от 8.02.88 г, зарегистр. 8.12.89 г, опубл. 7.04.90 г Б.И.№ 13.
103. Способ получения лектина: А.с. СССР № 1478410 /*Антонюк В.А., Формазюк В.Е., Антонюк Л.Я., Владимиров Ю.А*. заявка № 4039663, приоритет от 18.03.86 г, зарегистр. 8.01.89 г.
104. *Степаненко Б. H.* Резервные галактоманнаны и глюкоманнаны семян, луковиц и корневищ // Успехи химии. - 1961.-Т. 30. - С. 626—644.
105. *Туркевич М. М.* Фармацевтична хімія. К.: Держ-медвидав УРСР. 1961. 573 с.
106. *Удалов Ю. Ф.* Витамины / под ред. М. И. Смирнова, М.: Медицина. 1974. С. 467-469.
107. *Филлипович Ю.Б., Егоров Г.А., Севастьянова Е.А*. Практикум по общей биохимии. – М.: Просвещение.- 1975.- 318 с.
108. *Фільченков О.О., Стойка Р.С.*  Апоптоз і рак: від теорії до практики. - Тернопіль, ТДМУ, 2006. - 524 с.
109. *Формазюк В. Е., Деев А. И., Владимиров Ю. А.* Сывороточные липо­протеиды человека в норме и патологии  *//* Успехи биол. химии.— 1985—Т. 26—С. 218—245.
110. *Формазюк В.Е., Антонюк В.А., Сергиенко В.И., Владамиров Ю.А., Антонюк Л.Я.* Изучение углеводной части апопротеина-β (АПОВ) в нативных липопротеинах очень низкой и низкой плотности (ЛПОН и ЛПНП) плазмы крови человека /VIII Всесоюзная конференция "Химия и биохимия углеводов" (Тбилиси, 17-19 ноября 1987 г), Тезисы докл., Пущино, 1987.- С. 175.
111. *Франц Х., Пфюллер К.* Применение токсических растительных лектинов в изготовлении им­мунотоксинов. //ЖМЭИ.-1983.-№ 5.-С.18-25.
112. *Фридман С, Скехан Ф.* Малигнизация и клеточная поверхность. //Транс­формированная клетка. К., 1985. С. 71 — 133.
113. *Хомутовский О. А.. Луцик М. Д., Передерей О. Ф.* Електронная гистохи­мия рецепторов клеточных мембран. — Киев: Наукова думка, 1986.- 168 С.
114. Хроматография на бумаге / под ред. Хайса И.М., Мацека К. – Москва : Из-во ИН. – 1962. –852 С.
115. *Хьюз Р*. Гликопротеины.- Москва: Мир-1985.-140 С.
116. *Цегельский А. А., Луцик М. Д., Лашкай А.Ф*. Исследование углеводов клеточной поверхности нейробластомы C 1300 цитохимически и лектин-индуцированной агглютинацией // Эксп. Онкология – 1989.- т. 11, № 5.- С. 30-34.
117. *Цонева-Манева М.Т., Угрюмов Е.Н*. Изучение агглютинационных свойств фитогемагглютинина из *Phaseolus vulgaris* сорта Сакса //Бюлл. эксп. биол. и медицины.- 1963, № 2.- C. 73-77.
118. *Шеффер В.В*. Защита картофеля и других паслёновых культур от колорадского жука.- Ташкент: Из-во Узбекистан.-1975. - 39 с.
119. *Шишова Ю. В., Чехун В.Ф.* Механизм клеточной резистентности к цисплатине // Эксп. Онкол.- 1998.- Т. 20. - С. 3-14.
120. *Якимович М., Якимович І., Антонюк В., Стойка Р*. Вивчення цитоток­сичності рослинних лектинів по відношенню до клітин мишачої лейкемії лінії L 1210 з різною чутливістю до протипухлинного препарату циспла­тину // Науковий вісник Львівської державної академії ветеринарної ме­дицини.- Львів.- 2000, Т.2.-С. 274-278.
121. *Якобисяк М*. . Імунологія (переклад з англійської)/ під. ред. проф. В. В. Чоп'як. Нова книга, 2004. 643 с.
122. *Ященко A.M., Стойка Б.Р., Смолькова О.В., Луцик О.Д*. Гіпотетична роль рецепторів лектинів як маркерів апоптозу в клітинах сім'яника при тироїд­ній патології // Таврический медико-биологический вестник, 2003.—Т. 6, № З.-С. 153-155.
123. *Ященко А. М., Антонюк В. А.* Лектин коры караганы древовидной - маркер миоэпителиоцитов слюнных желез // Морфология -1999, № 4.-C. 42-44.
124. *Ященко А.М., Антонюк В.О., Наконечна О.В., Смолькова О.В., Чай­ковський Ю.Б., Мельник Н.О., Луцик О.Д.* Цитотопографія рецепторів лекти­нів у структурних компонентах органів імуногенезу //Acta medica Leopo­lensia (Львівський медичний часопис). –2005.–№3. С. 7-12.
125. *Adams, M.D., Celniker, S.E., Holt, R.A., Evans, C.A., Gocayne, J.D., Amana­tides, P.G., Scherer, S.E., Li, P.W., Hoskins, R.A., Galle, R.F., and others.*  The genome sequence of *Drosophila melanogaster*.// Science.-2000.-V. 287.-P. 2185–2195.
126. *Allen A. K., Neuberger A.* Potato lectin // Meth. Enzym., V. 2.—Complex Carbohydrate, Part C— 1975.— New York : Press.— 1978.— P. 340—345.
127. *Allen A.K, Bolwell G.P, Brown D.S, Sidebottom C, Slabas A.R.* Potato lectin: a three-domain glycoprotein with novel hydroxyproline-containing sequences and sequence similarities to wheat-germ agglutinin //Int J Biochem Cell Biol. 1996.-V. 28, No 11.-P. 1285-1291.
128. *Andrews P.* Estimation of molecular weights of proteins by gel filtration //Nature.- 1962, № 4849.-Р. 36-39.
129. *Andrews P. A, Howell S. B*. Cellular pharmacology of cisplatin: perspectives on mechanisms of acquired resistance // Cancer Res –1990 V. 2 P. 35-43.
130. *Antonjuk L.Ya., Antonjuk V.O*. The interaction of immobilized lectin from Leucojum vernum L. with polysaccharides and glycocoproteins //15th Internat. Lectin Meeting. August 22-28, 1993.-Szeged (Hungary).-1993. - P.13.
131. *Antonjuk V.A.* Isolation and partial characterization of lectin from the elder (*Sambucus nigra L*.) bark //Book of Abstracts Interlec-10,Tenth International Lectin Conference,Charles University, Praque, July 3-8, Praque.- 1988.-P.17.
132. *Antonjuk V.O*. New plants sialic acid binding lectins: purification and proper­ties //15th Internat.Lectin Meeting. August 22-28, 1993.-Szeged (Hungary).-P.1
133. *Antonjuk V.O., Antonjuk L.Ya*. Purification of thyroglobulin on immobilized lectin from pea seeds. //Programm and Abstracts 12th International Lectin Con­ference, September 9-14, 1990.-Univ.of Calif. Davis and Fallen Leaf Like, P.64.
134. *Antonyuk V.O., Lutsyk М. D*. The significance of protein-carbohydrate inte­raction in processes of cell-cell and cell-matrix recognition.// Матеріали уста­новчого з’їзду Українського Товариства клітинної біології з міжнародним представництвом.-25-28 квітня 2004 р, м. Львів.- 2004. –C. 234.
135. *Arar C, Carpentier V, Le Caer J.P, Monsigny M, Legrand A, Roche A.C.* ERGIC-53, a membrane protein of the endoplasmic reticulum-Golgi intermediate compartment, is identical to MR60, an intracellular mannose-specific lectin of myelomonocytic cells //J Biol Chem.- 1995.- V. 270, No 8. - P. 3551-3553.
136. *Armstrong P.B, Swarnakar S, Srimal S, Misquith S, Hahn E.A, Aimes R.T, Quigley J.P.* A cytolytic function for a sialic acid-binding lectin that is a member of the pentraxin family of proteins // J Biol Chem. –1996.- V.271, No 25.- P. 14717-14721.
137. *Asada M., Furukawa K., Segawa K., Endo T., Kobata A*. Increased expres­sion of highly branched N-glycans at cell surface is correlated with the malignant phenotypes of mouse tumor cells //Cancer Research.- 1997.- V.57, No 6.-P. 1073-1080.
138. *Ashford D., Dwek R.A .Welply J.K., Amatayakul S., Homans S.W. Lis H., Taylor G.N., Sharon N., Rademacher T.W.* The β1-2 D-xylose and α1-3L-fucose substited N-linker oligo­saccharides from *Erythrina cristagalli* lectin. Isolation, characterization and comparison with other legume lectins //Europ. J. Biochem.-1987.-V.166, № 2.- P. 311-320.
139. *Aspberg K., Holmen H., Borath I.* A non-specific phytohemagglutinin found *Vicia cracca* //Biochim. Biophys.Acta-1968.-V.160. P.116-117.
140. *Astaldi G., Gosta G., Aizo R*. Phytohemagglutinin in leukaemia // Lancet.-1965.-V.1.-P. 1394.
141. *Ayouba A., Chaterlain C., Rouge P*. Legumes lectins interact with muramic acid and N-acetyl­muramic acid //FEBS Lett.-1991.-V.289, Nо 1.-P.102-104.
142. *Azuma Y., Taniguchi A., Matsumoto K.* Decrease in cell surface sialic acid in etoposide-treated Jurkat cells and the role of cell surface sialidase // *Glycoconj J.* 2000.- V.17.- P. 301- 306.
143. *Baintner K, Kiss P, Bardocz S, Pusztai A .* Effect of orally administered plant lectins on intestinal liquor accumulation and amylase activity in rats //Acta Phy­siol. Hung.- 2004.- V. 91, No 1.-P.73-81.
144. *Barbieri L. Battelli M. G., Stirpe F.* Ribosome-inactivating proteins from plants. //Biochim. Biophys. Acta.- 1993.- V. 1154.- P.237-282.
145. *Batterbury M, Tebbs C.A, Rhodes J.M, Grierson I.* Agaricus bisporus (edible mushroom lectin) inhibits ocular fibroblast proliferation and collagen lattice contraction //Exp Eye Res.- 2002.- V.74, No 3.- P. 361-370.
146. *Baumann С. М., Rudiger Н.* Interaction between the two lectins from Vicia cracca //FEBS lett, 1981, V. 136, N 2, P. 279—283.
147. *Benallal M., Anner B.M*. Physiological or pathological glycoforms of mem­brane proteins revealed by lectin-blotting // Lectins: Biology, Biochemistry, Clinical Biochemistry.- Ed. E.Van Driessche e. a. 1996 -V.11.-P. 326-334.
148. *Bergstrom M, Nilsson M, Isaksson R, Ryden I, Pahlsson P, Ohlson S.* Lectin affinity capil­lary electrophoresis in glycoform analysis applying the partial filling technique //J Chromatogr. B Analyt. Technol Biomed Life Sci.- 2004.- V.809, No 2. - P. 323-329.
149. *Berthier L, Marchal R, Debray H, Bonnet E, Jeandet P, Maujean A.* Isola­tion of isolectins from *Vitis vinifera L*. Cv. Chardonnay grape berries //J Agric Food Chem.- 1999.- V. 47, No 6.- P. 2193-2197.
150. *Bessler W.G., Kraut H., Busing D., Muller-Hermes W., Peters H*. Membrane alterations and introduction of responsiveness to interleucin 2 in lymphocytes by lima bean lectins //Lectins: Biol., Biochem., Clin. Biochem.-Berlin-New York: W.de Gruyter . 1983.-V. 3.- P.45-54.
151. *Bies C, Lehr C.M, Woodley J.F.* Lectin-mediated drug targeting: history and applications //Adv Drug Deliv Rev.- 2004.-V.56, N 4.-P. 425-435.
152. *Bilyy R.O., Antonyuk V.O., Stoika R. S*. Cytochemical study of role of α-D-mannose- and β-D-galactose-containing glycoproteins in apoptosis //Journal of Molecular Histology.-2004.-V.35.-P. 829-838.
153. *Bjőrndal N., Linberg B.* Polysaccharides eleborated by *Polyporus fomenta­rius* (Fr.) and *Polyporus igniarius* // Carb. Res.—1969.—10, № l.—P. 79—85.
154. *Blake, D.A., Goldstein, I.J.* Resolution of Nucleotide Sugars and Oligosac­charides by Lectin Affinity Chromatography // Analytical Biochemistry -1980.-V.102.- P.103-109.
155. *Blake, D.A., Goldstein, I. J.* An a-D-Galactosyltransferase Activity in Ehrlich Ascites Tumor Cells. Biosynthesis and Characterization of a Trisaccharide (α-D-Galactose-(β)-N-Acetyllactosamine) // J. Biol. Chem.-1981-V.256.-P.5387-5393.
156. *Blatter W.A., Lambert I.M., Goldmacher V.S.* Realising the full potential of immunotoxins //Cancer Cells.-1990.-V.1, Nо 2.-P.50-55.
157. *Bøg-Hansen T. C, Hau J.* Affinity electrophoresis of glycoproteins //Acta Histochem.- 1982.- V.71, No 1.- P.47-56.
158. *Bonneil E, Young N. M, Lis H, Sharon N, Thibault P.* Probing genetic varia­tion and glycoform distribution in lectins of the *Erythrina* genus by mass spect­rometry //Arch Biochem Biophys. –2004.-V.426, No 2.- P.241-249.
159. *Borecky L.* Twenty years after discovery of interferon: the progress and the persistent problems //Acta. biol. med. germ.- 1979, Bd. 38, .No 5/6, S. 709 - 731.
160. *Borst P, Schinkel A. H*. Genetic dissection of the function of mammalian P-glycoproteins // Trends Genet.- 1997.-V.13.-P. 217-222.
161. *Boyd W.C.* Introduction to immunochemical specificity.-New York: Wiley Interscience- 1962.
162. *Boyd W.C., Shapleigh E*. Diagnosis of subgroups of blood group A and AB by use of plant agglutinins (lectins) // J. Lab. Clin. Med.-1954 -V.44.- P.-235-237.
163. *Bruneton J.* Pharmacognosy Phytochemistry Medicinal Plants. 2nd Edit.-Londers.-Paris.-New York.-1999.-1120 P.
164. *Buchsbaum D.I., Vallera D.A.* Radioimmunotoxins //United States Patent № 4831122 Appl. №: 817398, 09.01.86. Filed.16.05.89.
165. *Bur M., Franklin W.* Lectin binding to human gastric adenocarcinomas and adjacent tissues // Am. J. Pathol. 1985. Vol. 119. N 2. P. 279—287.
166. *Byers V.S., Henslee P.I., Kernan N.A. e.a*. Use of anti-pan T-lymphocyte ricin A chain immuno­toxin in steroid-resistant acute graft-versus host disease //Blood. - 1990.-V.75, No 7.-P. 1426-1432.
167. *Campbell P., Hartmann A.L., Abel C.A*. Stimulation of B-cells, but not T cells or thymocytes, by sialic acid specific lectin //Immunology.-1982.-V.45.- P. 155-162.
168. *Capaldi M; Dunn M; Sewry C; Dubowitz V.* Altered binding of RCA by muscle membrane in Duchenne muscular dystrophy // J. Neurol. Sci. 1984. Vol. 63. N 1. P. 129—142.
169. *Carpenter G.H., Proctor G.B*. Double electrophoretic separation and lectin analyses of the component chains of secretory immunoglobulin A from human saliva // Electrophoresis. – 2000.- V. 21, No 8.- P. 1446-1453.
170. *Chattopadhyay T. Chatterjee B*. Further biochemical and biophysical cha­racterisation of scyllin, Scylla serrata hemolymph lectin //Biochemistry and Molecular Biology International. – 1997.-V. 42, No 1.-P.183-191.
171. *Chen S., Zhou S., Sakar M., Spence A.M., Schachter H*. Expression of three *Caenorhabditis elegans* N-acetylglucosaminyltransferase I genes during development // J. Biol. Chem.-1999.-V. 274.-P. 288–297.
172. *Chu F.K, Maley F, Tarentino A. L.* The use of iodinated lectins for determi­ning the degree of deglycosylation of high-mannose glycoproteins by endo-beta-N-acetylglucosaminidase H //Anal Biochem. –1981.- V.116, No 1.-P.152-160.
173. *Ciopraga J., Gozia O., Tudor R., Brezuica L., Doyle R.J*. Fusarium sp. growth inhibition by wheat germ agglutinin // Biochimica et Biophysica Acta.-1999.- V 1428, № 2-3. - P. 424-432.
174. *Citores L, Ferreras J.M, Iglesias R, Carbajales M.L, Arias F.J, Jimenez P, Rojo M.A, Girbes T.* Molecular mechanism of inhibition of mammalian protein synthesis by some four-chain agglutinins. Proposal of an extended classifi­cation of plant ribosome-inactivating proteins (rRNA N-glycosidases) //FEBS Lett. –1993.- V.329, No 1-2.- P. 59-62.
175. *Clarke A.E., Gleeson P.A., Jermyn M.A., Knox R.B.* Characterization and localization of β-lectins in lower and higher plants // Austral. J. Plant Physiol.-1978.-V.5, Nо 5.-P. 707-722.
176. *Classen B, Witthohn K, Blaschek W*. Characterization of an arabinogalactan-protein isolated from pressed juice of *Echinacea purpurea* by precipitation with the beta-glucosyl Yariv reagent //Carbohydr Res.-2000.-V.327, Nо 4.-P. 497-504.
177. *Classen B., Blaschek W.* An arabinogalactan-protein from cell culture of *Malva sylvestris* //Planta Med.-2002.-V.68, Nо 3.-P.232-236.
178. *Coggi G., Dell Orto P., Bonoldi E.* et al. Lectins in diagnostic pathology// Lectins biol., biochem., clinical biochem (eds. T. C. Bog-Hansen, G. A. Spengler). Proc V lectin meeting. Berlin, 1983. Vol- 3. P. 87—103.
179. *Consortium* C. elegans Sequencing *.* Genome sequence of the nematode C. elegans: a platform for investigating biology //Science.- 1998.- V.282, No 5396.-P.2012-2018.
180. *Cooper A*. α and β-mannosidoses //J. Inherit. Metab. Disease -1990.V.13, № 4. - P.538-548.
181. *Crowley J.E., Goldstein I.J*. Datura stramonium Lectin: Isolation and Charac­terization of the Homogeneous Lectin // FEBS Letters- 1981-V.130.-P 149-152.
182. *Cuatrecasas P*. Interaction of wheat germ agglutinin and concanavalin A with isolated fat cells // Biochemistry -1973.- V.12.-P. 1312-1323.
183. *Cummings R. D, Kornfeld S.* Fractionation of asparagine-linked oligosaccha­rides by serial lectin-Agarose affinity chromatography. A rapid, sensitive, and specific technique //J Biol Chem.- 1982.- V.257, No 19.-P.11235-11240.
184. *Cummings R.D, Kornfeld S.* Characterization of the structural determi­nants required for the high affinity interaction of asparagine-linked oligosaccharides with immobilized *Phaseolus vulgaris* leukoagglutinating and erythroaggluti­nating lectins //J Biol Chem.-1982.- V.257, No 19.- P.11230-11234.
185. *De Woard A., Hickman S., Kornfeld S.* Isolation and properties of β-galactose binding lectins of calf heart and lung //J. Biol. Chem.- 1976.- V. 251, № 23.- Р. 7581—7587.
186. *Debray H., Decout D., Strecker G., Spik G., Montreuil I.* Specificity of twel­ve lectins towards oligosaccharides and glycopeptides related to N-glycosyl­proteins //Eur. J. Biochem.-1981.- V.117.-P.41-55.
187. *Dodd. R. B., Drickamer K*. Lectin-like proteins in model organisms: impli­cations for evolution of carbohydrate-binding activity //Glycobiology –2001, No 5.-P. 71R-79R.
188. *Dore J.F, Berthier-Vergnes O, Zebda N, Bailly M, Thomas L, Bailly C, Cochran A.J.* Selective expression of PNA-binding glycoconjugates by invasive human melanomas: a new marker of metastatic potential //Pigment Cell Res.- 1994.- V.7, No 6.-P.461-464.
189. *Dot N., Moriyama N., Hosaka Y. et al*. Lectins expression of parathyroid glands with primary hyperparathyroidism // Nippon Hinyokika Gakkai Zasshi. 1991.-V.82, № 4.- Р. 572-578.
190. *Drickamer, K., Taylor, M.R*. Evolving views of protein glycosylation //Trends Biochem. Sci.-1998.-V. 23.-P. 321 –324.
191. *Dubois M., Gilles K., Hamilton I. et al.* Colorimetric method for demonstra­tion ofsugars and related substances //Anal. Chem.- 1956.- V.28.- P. 350 - 356.
192. *Eckhardt A.E., Malone B.N., Goldstein L.I.* Inhibition of Erlich Ascites Tumor Cell Growth by Griffonia simplicifolia I Lectin in vivo // Cancer Research 1982.-V. 42.-P.2977-2979.
193. *Endo Y., Mitsui K., Motizuki M., Tsurugi K.* Mechanism of action of ricin and related toxic lectins on eucariotic ribosomes: the site and characteristics of the modification in 28s rRNA caused by the toxins // J. Biol. Chem.-1987b-V.262.-P.5908-5912.
194. *Endo Y., Tsurugi K*. RNA N-glycosidase activity of ricin A-chain. Mecha­nism of action of the toxic lectin ricin on eukaryotic ribosomes // J. Biol. Chem*.-*1987 - V. 262.-P.8128-8130.
195. *Eshdat Y., Sharon N*. Echerichia coli surface lectins // Meth. Еnzymol.-1982.- V.83.- P.386-391.
196. *Ewen S.W, Pusztai A.* Effect of diets containing genetically modified potatoes expressing *Galanthus nivalis* lectin on rat small intestine //Lancet. –1999.-V. 354, No. 9187.- P. 1353-1354.
197. *Eylar E.H, Molina F, Quinones C, Zapata M, Kessler M.* Comparative mito­genic response of old and young rhesus monkey T cells to lectin from *Erythrina cristagalli* //Immunol. Lett.- 1989.- V.22, No 1.-P.13-16.
198. *Falaska A., Hrelia S., Rossi C.A., Licastro F.,Chiricolo M., Stirpe F., Fran­cescki C.* Further studies on the mitogenic activity, sugar specificity and affinity properties of *Vicia sativa* lectin //Lectins: Biol. Biochem. Clin. Biochem.-1981.-V.2: Berlin-New York.-P. 759-770.
199. *Faulstich H, Weckauf-Bloching M.* Isolation and toxicity of two cytolytic glycoproteins from *Amanita phalloides* mushrooms //Hoppe Seylers Z. Physiol Chem. –1974.- V.355, No 12.- P. 1489-1494.
200. *Faye L, Salier J.P.* Crossed affino-immunoelectrophoresis or affino-blotting with lectins: advantages and limitations for glycoprotein studies //Electropho­resis.- 1989.- V.10, No 12.- Р. 841-847.
201. *Felsted R; Leavift R., Bachur N.* Purification of the PHA family of proteins from red kidney beans by affinity chromatography // Bioch. Bioph. Acta.- 1975, V. 405, *№*1 **-** P. 72—81.
202. *Fiedler K., Simons K*. A putative novel class of animal lectins in the secretory pathway homologous to leguminous lectins //Cell.-1994.-V. 77.-P. 625–626.
203. *Fitches E, Ilett C, Gatehouse A. M, Gatehouse L. N, Greene R, Edwards J. P, Gatehouse J. A.* The effects of *Phaseolus vulgaris* erythro- and leucoagglutina­ting isolectins (PHA-E and PHA-L) delivered via artificial diet and transgenic plants on the growth and development of tomato moth (*Lacanobia oleracea*) larvae; lectin binding to gut glycoproteins in vitro and in vivo //J Insect Physiol.- 2001.- V.47, No 12.- P. 1389-1398.
204. *FitzGerald DJ, Kreitman R, Wilson W, Squires D, Pastan I.* Recombinant immunotoxins for treating cancer //Int J Med Microbiol.-2004.- V.293, No 7-8.-P. 577-582.
205. *Fleisher T.A, Greene W.C, Blaese R.M, Waldmann T.A***.** Soluble suppressor supernatants elaborated by concanavalin A-activated human mononuclear cells. II. Characterization of a soluble suppressor of B cell immunoglobulin produc­tion //J Immunol.- 1981.-V.126, No 3.-P. 1192-1197.
206. *Folin O., Ciocalteau V.* Tyrosine and tryptophan determination in proteins //J. Biol. Chem. – 1927.- V. 73.- P. 627 –650.
207. *Font J., Bourillon R.* Les constituants glucidiques de la PHA de Robinia pseudoaccacia et leur role dans 1'actіvite erythroagglutіnante //Bioch. Bioph. Acta, 1971, v. 243, *№* 1, Р. 111—116.
208. *Furmanski P., Kirkland W. L., Gurgala T., Rich M. A.* Prognostic value of concanavatin A reactivity of primary human breast cancer cells // Cancer Res 1981.- V. 41. N 10. P. 4087—4092.
209. *Furukawa K, Ying R, Nakajima T, Matsuki T.*Hemagglutinins in fungus extracts and their blood group specificity //Exp Clin Immunogenet.- 1995.- V.12, Nо 4.-P. 223-231.
210. *Gabius H.-J*. Animal lectins //Europ. J. biochem.- 1997.-V. 243, Nо 3.-P. 543-576.
211. *Gansera R., Shura H., Rdiger H*. Lectin-associated proteins from seeds of leguminosae // Hoppe-Seyler’s Z. Physiol. Chem.- 1979-V.360, Nо 11. - P. 1579-1585.
212. *Gao M, Showalter A.M.* Yariv reagent treatment induces programmed cell death in Arabidopsis cell cultures and implicates arabinogalactan protein involvement //Plant J. 1999- V.19, Nо 3.-P.321-331.
213. *Gatehouse A.M.R, Barbieri L, Stirpe F, Croy R.R.D.* Effects of ribosome- inactivating proteins on insect development: differences between Lepidoptera and Coleoptera // Entomol Exp Appl.-1990. V. 54.-P. 43-51.
214. *Gatehouse A.M.R., Dewey F.M.,Dove I., Fonton K., Puzstai A.* Effect of seed lectins from *Phaseolus vulgaris* on development of larvae of *Callosobruchus maculatus*; mexanism of toxicity //J. Sci. Food and Agr.-1984.-V.35, No 4.-P. 373-380.
215. *Geijtenbeck T. Van Vliet S. Engering A, I. Hart B, Van Kooyk Y* Self- and Nonself-Recognition by C-Type Lectins on Dendritic Cells // Annu Rev Immunol.- 2004 – V. 22.-P. 33- 54.
216. *Geimba M.P., Riffel A., Brandelli A*. Purification and characterization of beta-N-acetyl­hexosaminidase from the phytopathogenic fungus *Bipolaris soroki­niana* // Journal of Applied Microbiology. - 1998.-V. 85, No 4.- P. 708-714.
217. *Gershoni J.M, Bayer E.A, Wilchek M.* Blot analyses of glycoconjugates: enzyme-hydrazide--a novel reagent for the detection of aldehydes //Anal Biochem.- 1985.- V.146, No 1.-P. 59-63.
218. *Gershoni J.M, Palade G.E.* Protein blotting: principles and applications //Anal Biochem.- 1983.- V.131, No 1.- P. 1-15.
219. *Gilboa-Garber N., Sudakevitz D.* The use of *Pseudomonas aeruginosa* lectin preparations as a vaccine //Adv. Pathol.: Anat. and Clin. Proc. 11 th Trienn. World Congr. World Assoc. Sac. Pathol. (Іerusalem, 1981—V. 1—Oxford etc, 1982—P. 31—33.
220. *Glifford G., Tobey M.* Effect of interferon and lymphokines on lymphocytes //Tex. Repts. Biol. Med..- 1977, V. 35, P. 375—380.
221. *Gokudan S, Muta T, Tsuda R, Koori K, Kawahara T, Seki N, Mizunoe Y, Wai S.N, Iwanaga S, Kawabata S.* Horseshoe crab acetyl group-recognizing lectins involved in innate immunity are structurally related to fibrinogen //Proc Natl Acad Sci U S A.- 1999.- V.96, No 18.-P. 10086-10091
222. *Goldstein I.J.* Plant derived lectins // The Phytochemistry of cell Recognition and Cell Surface Interactions.-1982.-V. 15. - P. 25-35.
223. *Goldstein I.J., Hayes C*. The lectins: catbohydrate-binding proteins of plants and animals // Adv.Carb.Chem.Biochem.-1978.- V.35.-P.127-340.
224. *Goldstein I. J., Poretz R. D.* in : The Lectins. Properties, Functions and Appli­cations in Biology and Medicine /Eds, by Liener I. E., Sharon N., Goidstein I. J. Orlando: Acad. Press. - 1986. - P. 36-264.
225. *Greene W. C., Fleisher T.A, Waldmann T.A.*Suppression of human T and B lymphocyte activation by Agaricus bisporus lectin. I. Suggestive evidence for a surface "suppressor" receptor in human lymphocytes //J Immunol. 1981-V. 126, Nо 2.-P.580-586.
226. *Greenwood J.S., Stinissen H.M., Peumans W.J., Chrispeels M.J*. Sambucus nigra agglutinin is located in protein bodies in the phloem parenchyma of bark //Planta.-1986.-V.167, Nо 2. - P. 275-278.
227. *Gu Z.F, Wu X.D, Li Y.J, Zhang .PZ, Guo X.M, Lu S.F.* [Application of trichosanthin in 179 difficult cases of artificial abortion] //Shengzhi Yu Biyun.-1985.- V.5, No 1.- P. 10-14.
228. *Hagen F.K., Nehrke K*. cDNA cloning and expression of a family of UDP-N-acetylgalactosamine: polypeptide N-acetylgalactosaminyltransferase sequence homologs from *Caenorhabditis elegans* // J. Biol. Chem*.*-1998.-V. 273.-P. 8268–8277.
229. *Hammarstrom S., Kabat E.* Purification and characterisation of blood group A reactive hemagglutinin from the snail Helix pomatia and a study of its combining site //Biochemistry, 1969, V. 8, № 7 - Р. 2696—2705.
230. *Handbook* of Plant Lectins: Properties and Biomedical Applications. / by Els J.M. Van Damme, Willy J. Peumans, Arpad Pusztai, Susan Bardocz, John Wiley & Sons.- Chichester, New York etc. –1998.- 466 Р.
231. *Hanisch F.G, Baldus S.E.* The Thomsen-Friedenreich (TF) antigen: a critical review on the structural, biosynthetic and histochemical aspects of a pancarci­noma-associated antigen //Histol Histopathol.- 1997.- V.12, No 1 - P. 263-281.
232. *Hashim O.H., Gendeh G.S., Jaafar M.I*. Comparative analyses of IgA1 bin­ding lectins from seeds of six distinct clones of Artocarpus integer //Bioche­mistry & Molecular Biology International. – 1993.-V.29, No 1 - P. 69-76
233. *Hatakeyama T., Kohzaki H., Nagatomo H., Yamasaki N.* Purification and characterization of four Ca2+-dependent lectins from the marine invertebrate *Cucumaria echinata //* J. Biochem.-1994.-V. 116.- P. 209-214.
234. *Hatton* *M.* *W. С., Marz L., Berry L. R. et al.* Bi- and tri-antennary human transferrin glycopeptides and their affinities for the hepatic lectin specific for asialo-glycoproteins // Biochem. J.—1979.—181.—P. 633—638.
235. *Heegaard N.H, Nilsson S, Guzman N.A.* Affinity capillary electrophoresis: important application areas and some recent developments //J Chromatogr B Biomed Sci Appl.- 1998.- V.715, No 1.- P. 29-54.
236. *Hester G., Kaku H., Goldstein I.J., Wright C.S*. Structure of mannose-specific snowdrop (*Galanthus nivalis*) lectin is representative of new plant lectin family //Nature Structural Bology -1995.-V.2, Nо 6.-P. 472-479.
237. *Heyder P., Gaipl U., Beyer T., Voll R., Kern P., Stach C., Kalden J., Her­rmann M.*  Early detection of apoptosis by staining of acid-treated apoptolic cell with FITC-labeled lectin from *Narcissus pseudonarcissus //Cytometry. -* 2003.-V 55A. - P. 86-93.
238. *Hickman J.A*. Apoptosis induced by anticancer drugs // Metastasis Rev.- 1992.-V. 11. P. 121-139.
239. *Hong M, Cassely A, Mechref Y, Novotny M.V.* Sugar-lectin interactions inves­tigated through affinity capillary electrophoresis //J Chromatogr. B Biomed Sci Appl. –2001.- V.752, No 2.-P. 207-216.
240. *Hopp T.P., Hemperly I.J., Cunningham B.A.* Aminoacid sequence and vari­ant forms of Favin, a lectin from *Vicia faba* // J. Biol. Chem. - 1982.-V.257, No 8.-P. 4473-4483.
241. *Horejsi V., Kocourek J.* Studies on phуtohemagglutinin. XII. 0-glycosyl poly­acrylamide gells for affinity chromatography of phytohemagglutinins //Biochim. Biophys. Acta.- 1973.- V. 297, № 2.- Р. 346-351.
242. *Howard I.K., Sage H.J., Horton C.B.* Studies on the appearance and location of hemagglutinins from a common lentil during the life cycle of the plant // Arch. Biochem. Biophys.- 1972.- V.149, Nо 1.-P. 323-326.
243. *Hsu Hsien-Wen, Dewis D., Wei Chin-Hsuan, Yang Wen-Guang* Temperature effect on affinity chromatography of two lectins from the seeds of Ricinus communis //Anal. Biochem.-1976.-V.73, Nо 2.-P. 513-521.
244. *Huesing I.E., Murdock L.L., Shade R*. Rice and stinding nettle lectins: insecticidal activity similar to wheat germ agglutinin //Phytochemistry.-1991.-V. 30, No 11.-P. 3565-3568.
245. *Imberty A, Gautier C, Lescar J, Perez S, Wyns L, Loris R.* An unusual carbo­hydrate binding site revealed by the structures of two *Maackia amurensis* lectins complexed with sialic acid-containing oligosaccharides //J Biol Chem.- 2000.- V. 275, No 23.-P. 17541-17548.
246. *Inoue T, Yamauchi M, Toda G, Ohkawa K.* Microheterogeneity with concanavalin A affinity of serum transferrin in patients with alcoholic liver disease // Alcohol Clin Exp Res.- 1996.- V.20.- P. 363A-365A.
247. *Itin, C., Roche, A.C., Monsigny, M., and Hauri, H.P.* ERGIC-53 is a functional mannose-selective and calcium-dependent human homologue of leguminous lectins // Mol. Biol. Cell.- 1996.-V. 7.-P. 483–493.
248. *Jermyn M. A., Yeow Y.M*. A class of lectins present in the tissues of seed plants // Austral. J. Plant Physiol.-1975.- V.2 - P. 501-531.
249. *Jones J.M., Cawley L.P., Teresa G.W.* The lectins of *Maclura pomifera*: zymographic studies, distribution in the developing plant and production in tissue cultures of epicotyls //Vox. Sang.-1967.-V.12, Nо 2-P. 211-214.
250. *Kabat E. A., Mayer M. M.* Experimental immunochemistry. — Illinois, USA: Sprigfield, 1964 — 684 p.
251. *Kabir S.* Jacalin: a jackfruit (Artocarpus heterophyllus) seed-derived lectin of versatile applications in immunobiological research. [Review] // Journal of Immunological Methods. 1998.-V. 212, No 2.-P. 193-211.
252. *Kakugawa Y, Wada T, Yamaguchi K, Yanianami H, Ouchi K., Sato I., Miyagi T*. Up-regulation of plasma membrane-associated ganglioside sialidase (Neu3) in human colon cancer and its involvement in apoptosis suppression // Proc Natl Acad Sci USA – 2002.- V. 99.- P. 10718-10723.
253. *Kannan S, Lakku R.A, Niranjali D, Jayakumar K, Steven A.H, Balakrishnan R, Schmidt C, Halagowder D.* Expression of peanut agglutinin-binding mucin-type glycoprotein in human esophageal squamous cell carcinoma as a marker //Mol. Cancer. 2003.- V.2, No 1 P. 38
254. *Katzen H.V., Vicaria P.P., Mumford R.A., Green B.G*. Evidence that the insulin-like activities of concanavalin A and insulin are mediated by a common insulin receptor linked effector system // Biochemistry.1981.-V.20, N 20.-P. 5800-5809.
255. *Kaul R., Read I., Mattiasson B*. Screening for plant lectins by latex agglutination tests //Phytochemistry.-1991.-V.30, Nо 12.- P. 4005-4009.
256. *Kawagishi U., Mori U., Uno A., Kimura A., Chiba S*. A sialic acid-binding lectin from the mushroom *Hericium erinaceum* //FEBS Lett.- 1994.-V. 337, Nо 1.- P. 56-58.
257. *Kawai K, Kamavatani N, Georges E, Ling V*. Identification of a membrane glycoprotein overexpres-sed in murine lymphoma sublines resistant to cis-di-aminedichloroplatinum (II) // J Biol Chem.- 1990.-V. 265.-P. 13137-13142.
258. *Kent D, Sheridan C.M, Tomkinson H.A, White S.J, Hiscott P, Yu L, Grierson I.* Edible mushroom (*Agaricus bisporus*) lectin inhibits human retinal pigment epi­thelial cell proliferation in vitro //Wound Repair Regen.- 2003.- V.11, No 4.- P. 285-291.
259. *Keyser J.W*. Staining of serum glycoproteins after electrophoretic separation in acrylamide gels // Analyt Biochem 1964.-V. 9.-P. 249-252.
260. *Khan F., Khan R., Sherwani A., Mohmood S., Azfer M.* Lectins as markers for blood grouping // Med Sci Monit.- 2002.- V. 8.-P. 293-300.
261. *Kilpatrick D.C.* Handbook of Animal Lectins. Properties and Biomedical Applications. - 2001- 468 Р.
262. *Kino M., Yamaguchi K., Umekawa H.,Funatsu G*. Purification and characte­rization of three mitogenic lectins from the roots of pokeweed (*Phytolacca americana*) // Bisci., Biotechn., Biochem. -1995.-V.59, Nо 4.- P.683-688.
263. *Knibbs R.N., Goldstein I.J., Ratcliffe R.M., Shibuya N*. Characterization of the carhydrate binding specificity of the leucoagglutinating lectin from *Maackia amurensis* // J. Biol. Chem. - 1991.-V.266, No 1.-P.83-88.
264. *Kogure T*. On the specificity of mushroom *Pleurotus ostreatus* and *Pleurotus spodoleucus* extracts **//** Vox Sang.- 1975.- V.29, Nо 3.-P. 221-227.
265. *Koike T., Beppu H., Kuzuya H., Maruta K., Shimpo K., Suzuki M., Titani K., Fujita K.* A 35 kDa mannose-binding lectin with hemagglutinating and mito­genic activities from "Kidachi Aloe" (Aloe arborescens Miller var. Natalensis Berger) // Journal of Biochemistry. -1995.- V118, № 6.-P.1205-1210.
266. *Konami Y, Yamamoto K, Osawa T.* Purification and characterization of a new type lactose-binding *Ulex europaeus* lectin by affinity chromatography //Biol. Chem. Hoppe Seyler.- 1991.- V. 372, Nо 2.- P. 95-102.
267. *Konami Y., Uno T., Fujii M., Yamamoto K., Osawa T., Irimura T.* A high de­gree of sequen­ce homology in the putative carbohydrate recognition domains of pokeweed mitogen and wheat germ agglutinin: poly-N-acetyllactosamine-bin­ding lectins from different species //Glycobiology.-1995-V. 5, Nо 7.-P. 663-670*.*
268. *Konska G, Guillot J, Dusser M, Damez M, Botton B*. Isolation and charac­terization of an N-acetyllactosamine-binding lectin from the mushroom *Laeti­porus sulfureus* //J Biochem (Tokyo). –1994.-V. 116, No 3. - P. 519-523.
269. *Kochibe N., Furucawa K*. Purification and properties of a nowel fucose-spe­cific hemagglutinin of *Aleuria aurantia* // Biochemistry -1980.-V.19, Nо 13.-P. 2841-2846.
270. *Krajhanzl A., Horejsi V., Kocourek J*. Studies on lectins XLII. Isolation, partial characterization of lectin from the roe of five fish species //Biochim. Biophys. Acta -1978.-V.532, № 2.- P. 215-224.
271. *Krarup A., Thiel S., Hansen A., Fujita T., Jensenius J.C.* L-ficolin is a pattern recognition molecule specific for acetyl groups //J. Biol. Chem.- 2004.- V.279, No 46.-P. 47513-47519.
272. *Krpe M.* In: Blutgruppenspezifische Pflanzliche Eiweisskorper (Phytagglu­tinine).-Stuttgart: Ferdinand EnkeVerlag. - 1956. - P. 1-131.
273. *Laemmli U.K.* Cleavage of structural proteins during the assembly of the head of bacteriophage T4 //Nature - 1970 V. 277.- P. 680-685.
274. *LaGrone; Robert P* Method of treating humans with diseases characterized by high secretion of cytokines from macrophage cells //United States Patent: No 6,407,068.-Filed: October 19, 1999.
275. *Lampreave F., Alava M.A., Pineiro A*. Lectin affinity immunoelectro­phoresis of serum glycoproteins //J. Chromatogr.A-1995.-V.698.-P.107-122.
276. *Le Pendu I., Gerard G., Lambert F., Mollicone R., Oriol R.* A new anti-H lectin from the seeds of *Galactia tenuiflora* // Glucoconjugate J.-1986.-V.3.-P.203-216.
277. *Levine D., Kaplan M., Greenaway P.* The purification and characterisation of wheat germ agglutinin // Bioch. J.- 1972.-V. 129, № 4.- P. 847—856.
278. *Lewis M., Humble I., Lee S., Phillips T*. The effect of intravenous PHA in patient with a dissiminated malignant melanoma: a clinical and immunological study // Rew. Europ. Etud. Clin. Biol.-1971.-V.16.-P.924-927.
279. *Linguist B., Storgards T.* Molecular-sieving properties of starch //Nature.— 1955.— 175, No 4455.—P. 511—512.
280. *Lipsick J., Beyer E., Barondes S., Kaplan N.O*. Lectins from chicken tisssue are mitogenc for thy-1 negative murine spleen cells // Biochem. Biophys. Res. Commun.-1980.-V.97, №.1.-P. 56-61.
281. *Lis H., Sharon N.* The biochemistry of plant lectins (phytohemagglutinins) //Ann. Rev. Biochem.- 1973, V. 42.-P. 541—574.
282. *Lis H., Sharon N.* Application of lectins.- in The lectin. Properties, Functions and Applications in Biology and Medicine / Edit. Liener I.I., Sharon N.N., Goldstein I.J.- Acad. Press. –1986. - Orlando e.a.-1986.- P. 293-370.
283. *Lis H., Sharon N. Katchalski E.* Soybean hemagglutinin, a plant glycoprotein. I. Isolation on of a glycopeptide // J. Biol.Chem. - 1966.-V.241, Nо 3.-P. 684-689.
284. *Liu W, Sze S, Ho J, Liu B, Yu M.*  Wheat germ lectin induces G2/M arrest in mouse L929 fibroblasls // J Cell Biochem. -2004.- V. 91.- P. 1159-1173.
285. *Lonngren J., Goldstein I., Bywater R.* Cross-linked guaran: a versatile immu­nosorbent for a-galactopyranosil binding lectin //FEBS Lett.- 1976.- V. 68, № 1.- P. 31—34.
286. *Loris R. Hamelryck T. Bouckaert J. Wyns L.* Legume lectin structure. [Review] // Biochimica et Biophysica Acta. - 1998.-V.1383, № 1.-P. 9-36.
287. *Lotan R., Debray H., Cacan M.* *e. a*. Labeling of soybean agglutinin by oxidation with sodium peroxidate followed by reduction with sodium H-borohydride //J. Biol. Chem.- 1975.- V. 250.- P. 1955—1957.
288. *Lowry O. H., Rosenbrough N. J., Farr A. I., Randall R. J.* Protein measure­ment with the Folin phenol reagent // J. Biol. Chem.- 1951.-v. 193. –P. 265 – 275.
289. *Lu J*: Collectins: collectors of microorganisms for the innate immune system // BioEssays.-1997.-V. 19.-P. 509-518.
290. *Lu Z.R., Gao S.Q., Kopeckova P., Kopecek J.* Synthesis of bioadhesive lectin-HPMA copolymer-cyclosporin conjugates // Bioconjugate Chemistry.-2000.-V. 11, Nо 1. - P. 3-7.
291. *Luther P.* Lectin und toxin der Mistel.-1982.-Berlin: Acad.Verlag.-132 S.
292. *Lutsik-Kordovsky M.D., Antonyuk V.A., Stasyk T.V., Yakymovych M.Ya, Yakymovych L.A., Hellman U., Soushelriytsky S., Stoika R.S., Lutsik A.D*. Hemagglutinating lectin from fruit bodies of *Amanita phalloides*: isolation, properties and biological activity // Abstr. Interlec 18, 27-31 July 1999 Univ. Portsmouth - P. 77.
293. *Lutsik-Kordovsky M.D., Stasyk T.V., Stoika R.S*. Analysis of cytotoxicity of lectins and non-lectin proteins from Amanita mushrooms // Experimental oncology (Kiev).-2001.-**V. 23 №1. P. 43-45.**
294. *Manage L., Joshi A., Sohonie K.* Toxicity to rats and mice of purified phyta­haemagglutinin from four Indian legumes //Toxicon.-1972-V.10, Nо 1.-P. 89-91.
295. *Manowski C. Von., Rüdiger H*. An erythrocyte agglutinating and antifungal factor from avocado (*Persea americana, Lauraceae*) seeds //Abstr. of paper pre­sented at Interlec18, 27-31 July 1999, Univ. of Portsmouth faculty of science, Portsmouth.- 1999.- P.49.
296. *Matsumoto I., Osawa T*. Purification and characterization of an anti-H(O) phytohemagglutinin of *Ulex europaeus* //Biоchim. Biophys.Acta.-1969.-V.194.-P. 180-189.
297. *Matsumoto I., Osawa T*. Purification and characterization of a Cytisus type Anti-H(O) phytohem­agglutinin from *Ulex europaeus* seeds // Arch. Bіochem. Biophys.-1970.-V.140. - P. 484-491.
298. *Matsumoto I., Osawa T*. On the specificity various heterologous anti-H hemagglutinins //Vox. Sang..-1971.-V.21, No 6. - P. 548-557.
299. *Matsumoto I., Osawa T.* The specific purification of various carbohydrate-bin­ding hemagglutinins //Biochim. Biophys. Res. Communs.— 1972—46, No 5.— P. 1810 – 1815.
300. *McCoy J.P Jr, Varani J, Goldstein I.J.* Enzyme-linked lectin assay (ELLA): use of alkaline phosphatase-conjugated Griffonia simplicifolia B4 isolectin for the detection of alpha-D-galacto­pyranosyl end groups //Anal. Biochem.-1983.- V.130, No 2.- P. 437-444.
301. *McManus M. Т., McKcating I., Secher D. S. et al.* Identification of mono­clonal antibody to abstission tissue that recognizes xylose/fucose-containing N-linked oligosаccharides from higher plants // Planta,— 1988.— 175, N 4.—P. 506—512.
302. *Miller I.B., Hsu R., Heinrikson R.,Yachnin S*. Extensive homology between the subunits of the phytohemagglutinin mitogenic protein derived from *Phaseo­lus vulgaris* // Proc. Natl. Acad. Sci. USA. - 1975.-V.72.-P.1388-1391.
303. *Miller I.B., Noyes C., Heinrikson R., Kingdon H.S.,Yachnin S*. Phytohem­agglutinin mitogenic proteins. Structural evidence for a fаmily of isomitogenic pro­teins //J.Exp. Med.-1973.-V. 138, Nо 4.-P. 939-951.
304. *Misaki A., Goldstein I. J.* Glycosyl Moiety of the Lima Bean Lectin // J. Biol. Chem. - 1977.-V. 262. - P. 6995-6999.
305. *Muramatsu T., Myramatsu, H.* Receptors of Dolichos biflorus agglutinin: new cell surface markers on a spontaneous leukaemia // Biochem. Biophys. Res. Communs. – 1980.- V. 96, N 4.- P. 1547— 1553.
306. *Muramatsu T., Muramatsu H., Ozawa M.* Receptors for Dolichos biflorus agglutinin on embryonal carcinoma cells // J. Biochem.- 1981.-V. 89, N 2, P. 473—481.
307. *Murphy L.A., Goldstein I.J.* Five α-D-galactopyranosyl-binding isolectins from *Bandeiraea simplicifolia* seeds //J. Biol. Chem.- 1977.- V. 252. - P. 4739-4742.
308. *Nagahama M., Hayashi S., Morimitsu S., Sakurai J.* Biological activities and pore formation of *Clostridium perfringens* beta toxin in HL 60 cells // J Biol. Chem. 2003.-V. 278, No 38.-P. 36934-36941.
309. *Nagata I., Burger M.M*. Wheat germ agglutinin. Molecular characteristics and specificity for sugar binding // J. Biol. Chem.-1974.-V. 249, № 10- P. 3116-3122.
310. ***Naimov S. , Weemen-Hendriks M. , Dukiandjiev S. , de Maagd* *R. A.*** // Applied and Environmental Microbiology, November 2001, V. 67, № 11.- Р. 5328-5330.
311. *Naismith J.H., Field R.A.* Structural basis of trimannoside recognition by concanavalin A //J. Biol. Chem*.* 1996.-V. 271.- P. 972-976.
312. *Naitoh A. Aoyagi Y. Asakura H*. Highly enhanced fucosylation of serum glycoproteins in patients with hepatocellular carcinoma // Journal of Gastroenterology & Hepatology. 1999.-V.14, No 5.-P. 436-445.
313. *Nakane P., Kawaoi A.* Peroxidase-labelled antibody. A new method of conjugation // J. Histochem. and Cytochem., 1974.-V. 22, № 12.- P. 1084-1091.
314. *Nakano T, Oguchi Y, Imai Y, Osawa T.* Induction and separation of mouse helper T cells by lectins // Immunology. –1980- V.40, No 2.-P.217-222.
315. *Nemoto-Sasaki Y, Mitsuki M, Morimoto-Tomita M, Maeda A, Tsuiji M, Irimura T.* Correlation between the sialylation of cell surface Thomsen-Friedenreich antigen and the metastatic potential of colon carcinoma cells in a mouse model //Glycoconj J.- 2001.-V. 18, № 11-12.- P. 895-906.
316. *Ng T.B., Wong C.M., Li W.W., Yeong H.W.* Isolation and characterization of a galactose binding lectin with insulinomimetic activities. From the seeds of the bitter gourd Momordica charantia (Family Cucurbitaceae) // Int. J. Pept. Protein Res. – 1986.-V. 28, No 2.- P. 163-172
317. *Nicolson G*. Transmembrane control of the receptors of normal and tumor cells. I Cytoplasmic influence over cell surface components // Biochim. Bio­phys. Acta.-1976.-V.437, № 1.-P. 57-108.
318. *Northcote D. Н.* The molecular structure and shape of yeast glycogen // Biochem, J.— 1953.—53, N З.—Р, 348—352.
319. *Nsimba-Lubaki M., Peumans W.J., Allen A.K.* Isolation and characteri­zation of glyco­protein lectins from the bark of thee species of elder, *Sambucus ebulus, S. nigra, S . racemosa* //Planta.-1986.-V. 168.-P. 113-118.
320. *Ochoa J.-L*. Consideration of the nature lectin-carbohydrate interaction // J. Chromatogr.-1981.-V. 215.-P. 351-360.
321. *Oda I., Minami K.* Isolation and characterization of a lectin from tulip bulbs, *Tulipa gesneriana* // Europ.J.Biochem.-1986.-V. 159.- P. 239-245.
322. *Oda I., Tatsuti I., Aonuma S.* Mitogenic activity of *Tulipa gesneriana* lectins on mouse and human lymphocytes //Chem.and Pharm. Bull.-1991.-V.39, Nо 12.-P. 3350-3352.
323. *Ogawa S, Otta Y., Ando A., Nagata Y.* A lectin from anAscomycete Mush­room *Melastiza chateri:* No synthesis of the lectin in mycelial isolate //Biosci Biotechnol. Biochem. - 2001.-V.65, Nо 3 - P. 686-689.
324. *Oka T., Onoe K., Matsumiya K*. Light microscopical immunohistoche­mical study on parathyroid adenoma in primary hyperparathyroidism // Urol. hit. 1994. 52, N3, 121-125.
325. *Olczak T, Olczak M, Kubicz A, Dulawa J, Kokot F.* Composition of the sugar moiety of Tamm-Horsfall protein in patients with urinary diseases //Int J Clin Lab Res.- 1999.- V.29, No 2.-P. 68-74.
326. *Olsen L.R., Dessen A., Gupta D., Sabesan S., Sacchettini J.C., Brewer C.F.* X-ray crystallographic studies of unique cross-linked lattices between four isomeric biantennary oligosaccharides and soybean agglutinin //Biochemistry.- 1997. V. 36.- Р. 15073-15080.
327. *Olsnes S., Saltvedt E., Pihl A*. Isolation and comparison of galactose-binding lectins from *Abrus precatorius* and *Ricinus communis* // J. Biol. Chem. – 1974 -V. 249. - P. 803-810.
328. *O'Sullivan М. І..* *Gnemmi Е.. Morris D.* *Criereqatti G.,* *Simmons M.* *Budqes J.M., Marks V*. A simple method for the preparation of enzyme-antibody conju­gates // FEBS Lett. - 1978. — Vol. 95, N 2. - P. 311-313.
329. *Paljarvi L., Karjalainen K., Kalimo H.* Lectin histocheniistry of normal and diseased human muscle //Acta Neurol. Scand. 1982. Vol. 65. Suppl. 90. P. 248—250
330. *Pandolfino E., Christie D****.,*** *Munske G.* e. a. Activation of concanavalin A by Cd2+// J. Biol. Chem., 1980, v. 255, № 18, P. 8772—8775.
331. *Papandreou MJ, Asteria C, Pettersson K, Ronin C, Beck-Peccoz P.* Conca­navalin A affinity chromatography of human serum gonadotropins: evidence for changes in carbo­hydrate structure in different clinical conditions. //J Clin Endocrinol Metab.- 1993.-V.76.- P. 1008-1013.
332. *Parodi A J.* Role of N-oligosaccharide endoplasmic reticulum processing reactions in glycoprotein folding and degradation.//Biochem J.- 2000.-V. 348, Pt 1.-P. 1-13.
333. *Parslew R. Jones K. T. Rhodes J.M. Sharpe G.R.* The antiproliferative effect of lectin from the edible mushroom (*Agaricus bisporus*) on human keratinocytes: preliminary studies on its use in psoriasis //British Journal of Dermatology.- 1999 V.140, Nо 1.-P. 56-60.
334. *Patent* № 143359English*,* 1C2 A 61 К 37/00 C 07G 7/0-2. Conjugates. //William H. Bowen, Sidney A. Barker— Publ. 28.04.76.
335. *Peumans W.I., De Ley Marc, Broekaert W.F.* An unusual lectin from stinging nettle (*Urtica dioica*) rhizomes //FEBS Lett.-1984.-V.177, № 1. - P. 99-103.
336. *Ponzone A., De Sanctis C., Fabris C.* Maintenance of the mitogenic effect in vitro in lymphocytes obtained from subjects treated with purified PHA. // Mi­nerva Pediatr.-1971.-V. 23.- P. 234-240.
337. *Porath I., Flodin P.* Gel filtration: method for desalting and group separation // Nature — 1959 V. 183, No 4676. — P. 1657—1659.
338. *Pusztai A., Watt W.B., Stewart I.C.* Erythro- and lymphoagglutinins of *Phaseolus acutifolius*  //Phytochemistry.-1987.-V.26, No 4.-P. 1009-1013.
339. *Raedler A; Raedler E.* The use of Iectins to study normal differentiation and malignant transformation //J. Cancer Res. Clin. Oncol. 1985. Vol. 109. № 3. - P. 245—251.
340. *Raikhel N.V, Broekaert W.F.*Structure and function of chitin-binding proteins //Annu Rev Plant Physiol Plant Mol Biol.-1993.-V. 44.-P. 591-615.
341. *Ree H. J., Raine L., Crowley J. P.* Lectin binding patterns in diffuse large cell lymphoma //Cancer. 1983. V. 52. P. 2089—2099.
342. *Reecke G., Becker J., Edelmann G.* The covalent and threedimentional structure of concanavalin A. IV. Atomic coordinates, hydrogen boudingandquaternary structure //J. Biol. Chem., 1975- V. 250, № 4.- P. 1525—1547.
343. *Ribereau-Gayon G. Jung M.L., Frantz M., Anton R*. Modulation of cytotoxi­city and enhancement of cytokine release induced by Viscum album L. extracts or mistletoe lectins. [Review] // Anti-Cancer Drugs. – 1997, Suppl 1.- Р.3-8.
344. *Rini J.M.* Lectin structure // Annu. Rev. Biophys. Biomol. Struct.-1995.-V. 24.-P. 551–577.
345. *Robinson D., Khaltan H. A.* Fabry's disease. Identification of carrier status by fluorescent lectin binding //Biochem. Soc. Trans. 1984. Vol. 12. N 6. P. 1063.
346. *Roque-Barreira M.C., Campos-Neto A*. Jacalin: an IgA-binding lectin //J. Immunol.-1985.-V. 134, No 3.-P. 1740-1743.
347. *Rosenberg B.* Fundamental studies with cisplatin //Cancer.- 1985.-V. 47.-P. 2303-2316.
348. *Roth J.* The lectins. Molecular probes in cell biology and membrane research // Exp. Pathol. - 1978.- Suppl. 3.- 253 P.
349. *Roth J., Binder M.* Colloidal gold, ferritin and peroxidase as markers for electron microscopic double labeling lectin technique // J. Histochem. and Cytochem.- 1978.- V. 26, № 3, Р. 163-169.
350. *Sareneva T., Matikainen S., Vanhatalo J., Melen K., Pelkonen J., Julkunen I.* Kinetics of cytokine and NFAT gene expression in human interleukin-2-depen­dent T lymphoblasts stimulated via T-cell receptor // Immunology. 1998.-V 93, N 3.-P. 350-357.
351. *Sattsangi P.D., Sattsangi S*. Acetone precipitation – an improved procedure for the isolation of soubean agglutinin //Prep. Biochem.-1984-1985.-V.14, № 5.-P.471-483.
352. *Schaffrath B, Mengs U, Schwarz T, Hilgers R.D, Beuth J, Mockel B, Lentzen H, Gerst­mayer B.* Anticancer activity of rViscumin (recombinant mistletoe lectin) in tumor colo­nization models with immunocompetent mice //Anticancer Res. –2001.-V.21, No 6A.-P.3981-3987.
353. *Scherrer R. Gerhardt P.* Molecular Sieving by the Bacillus megaterium сell wall and protoplast //J Bacteriol. 1971.-V. 107, No 3.-P. 718–735.
354. *Seppo A., Tiemeyer M*. Function and structure of *Drosophila* glycans // Gly­cobiology.- 2000.-V. 10.-P. 751–760.
355. *Setamou M, Bernal J.S, Mirkov T.E, Legaspi J.C*. Effects of snowdrop lectin on Mexican rice borer (*Lepidoptera: Pyralidae*) life history parameters //J. Econ. Entomol.- 2003.-V.96, No 3.-P. 950-956.
356. *Shannon L. M., Kay E., Law I. I.* Peroxidase isozymes from horseradish roots. I. Isolation and physical properties // J. Biol. Сhem.- І966.- V. 241, № 10.- Р. 2І66-2172.
357. *Sharma S, Podder S.K, Karande A.A.* Comparative studies on kinetics of inhibition of protein synthesis in intact cells by ricin and a conjugate of ricin B-chain with momordin //Mol Cell Biochem.-1999.- V. 200, No 1-2.- P. 133-141.
358. *Sharma V., Surolia A*. Analyses of carbohydrate recognition by legume lectins: size of the combining site loops and their primary specificity // J. Mol. Biol.-1997.-V. 267.-P. 433–445.
359. *Shewry P. R.* Tuber Storage Proteins //Ann Bot (London).- 2003.-V. 91, No 7.- P. 755-769.
360. *Shibuya N., Berry I.E., Goldstein I.J*. One-step purification of murine Ig M and human α2-macroglobulin by affinity chromatography on immobilized snowdrop bulb lectin //Arch. Biochem. Biophys. - 1988.-V. 267.-P. 676-680.
361. *Shibuya N.,Goldstein I.J.,Van Damme E.I.M., Peumans W.I*. Binding proper­ties of a mannose-specific lectin from the snowdrop (*Galanthus nivalis* L.) bulb // J. Biol. Chem. – 1988.- V. 263. - P. 728-734.
362. *Shibuya N., Goldstein I.J., Broekaert W.F., Nsimba-Lubaki M., Peeters B., Peumans W.J*. The elderberry ( *Sambucus nigra L.)* bark lectin recognizes the Neu5Ac(α2-6)Gal/GalNAc sequence //J.Biol. Chem. –1987 - V.262, No 4.-P. 1596-1601.
363. *Shikita M. Fahey J.W., Golden T.R., Holtzclaw W.D., Talalay P*. An unusual case of 'uncompetitive activation' by ascorbic acid: purification and kinetic proper­ties of a myrosinase from Raphanus sativus seedlings //Biochemical Journal. – 1999.-V. 341, Pt 3.-P. 725-732.
364. ***Seeger R*. Demonstration and isolation of phallolysin haemolytic toxin from** *Amanita phalloides* //Naunyn Schmiedebergs Arch. Pharmacol. - 1975.-V. 287.-P. 277-287.
365. *Siwicki J. K. Skurzak H. Steffen J*. A. Surface phenotypes of human T cell lines generated after WGA- and PHA-stimulation // Archivum Immunologiae et Therapiae Experimentalis. – 1998.-V. 46, No 1.-P. 9-16.
366. *Skelton S K. , Wong K H.* Simple, efficient purification of filamentous hemagglutinin and pertussis toxin from Bordetella pertussis by hydrophobic and affinity interaction //J. Clin. Microbiol.- 1990.-V. 28, N 5.- P. 1062–1065.
367. *Slater L.N., Greenfield R.A.*Biological toxins as potential agents of bio­terrorism //J Okla State Med Assoc.- 2003.- V. 96, No 2.-P. 73-76.
368. *Slomiany B.L., Slomiany A.* Nitric oxide interferes with salivary mucin synthesis: Involvement of FRK and p38 mitogen-activated protein kinase // J Phisiol. Pharmarol. – 2002.- V. 53. P. 325 336.
369. *Smith D.F*. Glycolipid-lectin interactions: detection by direct binding of 125I-lectins to thin layer chromatograms //Biochem Biophys Res Commun.-1983.- V. 115, No 1.-P. 360-367.
370. *So, L.L., Goldstein, I J*. Protein-Carbohydrate Interaction. IX. The Application of the Quantitative Hapten Inhibition Technique to Polysaccharide-Concanavalin A Interaction. Some Comments on the Forces Involved in Concanavalin A-Polysaccharide Interaction //J. Immunol.- 1967.-V. 99.-P. 158-165.
371. *So L.L., Goldstein I.J*. Protein-carbohydrate interaction XIII. The interaction of concanavalin A with α-mannans from a variety of microorganisms // J. Biol. Chem. - 1968- V. 243.-P. 2003-2007.
372. *Springer G.F., Desai P.R.* Мonosaccharides as specific precipinogens of cell antihuman blood-group H(O) antibody // Biochemistry -1971.-V. 10.- P. 3749-3761.
373. *StasykT.V. , Antonyuk V.A., YakymovychM.Ya. ,Yakymovych I.A. , VanishYu.V., ShishovaYu.V., ShiyakhovenkoV.A. , ChekhunV.F., StoikaR.S., Lutsik-Kordovsky M.D.* A comparative study of cell surfase glycosyl determinants in cisplatin-sensitive and resistant L1210 murine leukemia cells // Эксперимен­тальная онкология (Киев) - 1998.-Т. 20.-№ 3-4.- С. 204-209.
374. *Steinman R..M., Pack M., Inaba K*. Dendritic cells in the T-cell areas of lymphoid organs //Immunol. Rev. 1997. V. 156. - Р. 25-37.
375. *Stoika R.S, Dubitsky A.L, Klyuchivska O.Yu*. Both estradiol 17β tamaxifen induce apoptosis in human larynx carcinoma cells of Hep-2 line // Exp. Oncol. – 1998.-V. 20, Р. 33-38.
376. *Stoika R., Yakymovych M., Yakymovych I., Chckhun V.* Cis-plalin resistant derivatives of murine L1210 leukcmia cells arc not susceptible to growth-inhi­biting and apoplosls-inducing actions of transforming growth factor bl // Anti-Cancer Drugs –1999- V. 10.- P. 457-463.
377. *Stoika R.S., Antonyuk V.O., Yakymovych I.A., Yakymovych M.Ya, Korchynsky O. G., Preobrazhenska O.V., Stasyk T. V., Kashtchak N. I., Lutsik M.D.* Tumor cell response to cytotoxic lectins and heat shock in vitro: study of possible invol­vement of transforming growth factor beta-1 // Int. J of Medicine, Biology and Environment. - 2000.-V. 28, № 1.- P. 65-69.
378. *Sumner J.B., Howell S.F*. The role of divalent metals in the reversible inac­tivation of jack bean hemagglutinin // J. Biol. Chem. - 1936.-V. 115.-P. 583-588.
379. *Taga A, Yabusako Y, Kitano A, Honda S*. Separation of disaccharides by affinity capillary electrophoresis in lectin-containing electrophoretic solutions. //Electrophoresis. –1998.- V.19, No 15.- P. 2645-2649.
380. *Talbot C.F., Etzler M.*E. Isolation and characterization of a protein from leaves and stems of Dolichos biflorus that cross rects with antibodies to the seed lectin // Biochemistry -1978-V. 17.- P. 1474-1479.
381. *Taira E., Sato T., Shiba K., Niidome T., Hatakeyama T. Aoyagi H*. Interaction of the hemolytic lectin, CEL-III, with glycolipids // Abstr. of paper presented at Interlec18, 27-31 July 1999, Univ. оf Portsmouth –1999.- P. 37.
382. *Taketa K, Kamakura K, Fukazawa M, Ikeda S, Taga H.* Lectin-gradient gel affinity electro­phoresis of glycoproteins //Electrophoresis.- 1998.- V.19, No 8-9.- P. 1275-1278.
383. *Tateno H, Goldstein I. J.* Molecular cloning, expression, and characteri­zation of novel hemolytic lectins from the mushroom Laetiporus sulphureus, which show homology to bacterial toxins //J Biol Chem. 2003.-V. 278, № 42.- P. 40455-40463.
384. *Tavella M, Alaupovic P, Knight-Gibson C, Tournier H, Schinella G, Mercuri O.* Separation of apoA- and apoB-containing lipoproteins of human plasma by affinity chromatography on concanavalin A. // Prog Lipid Res.- 1991.-V. 30.-P. 181-187.
385. *Tofager-Larsen K., Kjaersgaard E. Jacobsen I*. Reactivity of amniotic fluid α-fetoprotein with concanavalin A in relation to gestational age: clinical appli­cation //Clin. Chem.-1980.-V.26, Nо 12. - P. 1656-1659.
386. *Towbin M, Stehelin T, Gordon I.* Electrophoretic transfer of protein from polyacrylamide gels to nitrocellulose sheets: procedure and some applications //Proc Natl Acad Sci USA 1979.-V. 76.- P.4350-4354.
387. *Trombetta E.S, Helenius A.* Lectins as chaperones in glycoprotein folding //Curr Opin Struct Biol.- 1998.-V.8, No 5. - P. 587-592.
388. ***Tsuji S, Uehori J. , Matsumoto M., SuzukiY., Matsuhisa A. , Toyoshima K., Seya T.*** Human Intelectin Is a Novel Soluble Lectin That Recognizes Galactofuranose in Carbohydrate Chains of Bacterial Cell Wall. // J. Biol. Chem.-2001.-V. 276, No 26.-P. 23456-23463.
389. *Ueno M., Ogawa H., Matsumoto I., Seno N.* A novel mannose-specific and sugar specifi­cally aggregatable lectin from the bark of Japanese pagoda tree (*Sophora japonica*) // J. Biol. Chem. - 1991.-V. 266, № 5.-P. 3146-3153.
390. *Uehara F. Ohba N, Miyagi T* Glycohistochemical analysis of apoptotic bodi­es in eyelid tumor // Nippon Ganku Gakkai Zasshi.- 1997.-V. 101.- P. 611-616.
391. *Urech K., Schaller G., Ziska P., Giannattasio M*. Comparative study of the cytotoxic effect of Viscotoxin mistletoe lectin on tumour cells in culture //Phytother. Research.-1995.-V. 9, Nо 1.-P. 49-55.
392. *Van Damme E.I.M., Peumans W.I.* Developmental changes and tissue distribution of lectin in tulipa //Planta.-1989.-V. 178, No 1.-P. 10-18.
393. *Van Damme E.J. Goossens K. Smeets K. Van Leuven F. Verhaert P. Peumans W.J.* The major tuber storage protein of araceae species is a lectin. Characteri­zation and molecular cloning of the lectin from *Arum maculatum L* // Plant Physiology. 1995.-V.107, Nо 4.- P. 1147-1158.
394. *Van Damme E.J.M, Goldstein I.J, Vercammen G, Vuylsteke J, Peumans W.J*Lectins of members of the *Amaryllidaceae* are encoded by multigene families which show extensive homologies // Physiol Plant.-1992.-V. 86.-P. 245-252.
395. *Van Damme E.J.M, Smeets K, Torrekens S, Van Leuven F, Goldstein I.J, Peumans W.J*The closely related homomeric and heterodimeric mannose-binding lectins from garlic are encoded by one-domain and two-domain lectin genes, respectively // Eur J Biochem -1992.-V. 206.-P. 413-420.
396. *Van Damme E.J., Smeets K., Engelborghs I., Aelbers H., Balzarini J., Pusztai A., van Leuven F., Goldstein I. J., Peumans W.J.* Cloning and characterization of the lectin cDNA clones from onion, shallot and leek // Plant Molecular Biology. – 1993.-V. 23, No 2.-P. 365-376.
397. *Van Damme E.J.M, Smeets K, Torrekens S, Van Leuven F, Peumans W.J*The mannose-specific lectins from ramsons *(Allium ursinum* L.) are encoded by three sets of genes // Eur J Biochem.-1993.-V. 217.-P. 123-129.
398. *Van Damme E.J. M., Smeets K., Peumans W.I*. The mannose-binding lectins from Amaryllidaceae, Alliaceae and Orchidaceae species // Acta histochem.-1994.-V.96, No 3.-P. 261-265.
399. *Van Damme E.J.M, Smeets K, Torrekens S, Van Leuven F, Peumans W. J.*Characterization and molecular cloning of the mannose binding lectins from three Orchidaceae species: *Listera ovata, Epipactis helleborine* and *Cymbidium hybrid //*Eur J Biochem.- 1994.-V. 221: P. 769-777.
400. *Van Damme E.J.M., Barre A., Rouge P., Vanleuven F.,Peumans W.J.* The NeuAc(α2,6) Gal/GalNAc-binding lectin from elderberry (Sambucus nigra) bark,a type-2 ribosome-inac­tivating protein with an unusual specificity and structure //Europ. J. Biochem. -1996- V. 235, Nо 1-2.-P. 128-137.
401. *Van Damme E.J.M., Barre A., Rouge P., Vanleuven F., Peumans W.J*. Cha­racterization and molecular cloning of *Sambucus nigra* agglutinin V (nigrin b), a GalNAc-specific type-2 ribo­some-inactivating protein from the bark of elder­berry (*Sambucus nigra*) //Europ. J.Biochem.-1996.- V. 237, Nо 2.-P. 505-513.
402. *Van Damme E. J, Peumans W. J.* *Barre A, Rouge P.* Plant lectins:a composite of several distinct families of structurally and evolutionary related proteins with diverse biological roles // Crit. Rev. Plant Sci.- 1998.-V. 17.-P. 575-692.
403. *Van Damme E. J, Hause B, Hu J, Barre A, Rouge P, Proost P, Peumans W. J.* Two distinct jacalin-related lectins with a different specificity and subcellular location are major vegetative storage proteins in the bark of the black mulberry tree //Plant Physiol.- 2002.- V.130, No 2.- P.757-769.
404. *Van De Wetering J. Van Golde L, Batenburg J.*  Collectins // Eur J Biochem. - 2004 -V. 271.- P. 1229-1249.
405. *Van Parijs J., Broekaert W.F., Goldstein I.J., Peumans W.J*. Hevein: an antifunfal protein from rubber-tree (*Hevea brasiliensis*) latex // Planta.-1991.-V. 183.-P. 258-262.
406. *Varki A.*  Discovery and classification of Glycan-recognition proteins. Lecture 17, April 27, 2004. –http//grtc.ucsd.edu/lecture17.
407. *Varki A.; Cummings R.; Esko J.; Freeze H.; Hart G.; Marth J*.( editors). Essentials of Glycobiology .// Plainview (NY): Cold Spring Harbor Laboratory Press.-1999 – 568 P.
408. *Varyvoda E.S., Smolkova O.V., Yashchenko A.M., Pretsel O.M., Antoniuk V.A., Lutsyk A.D*. Lectin histochemistry of large intestine in Hirschsprung's disease// Abstr.book 20th International Lectin Meeting.-Copenhagen, Denmark 20-25 May -Copenhagen.- 2002.- P. 65.
409. *Voznesensky A. I., Galanova J.V., Shkrob A.M., Mathanov I.E*., *Archakov A.I*. Conjugation of bleomycin with concanavalin A or immunoglobulin G increases its ability to destroy cell membranes // Arch. Biochem. Biophys. – 1990.-V. 283, N 2.- P. 519 –522.
410. *Waljuno K., Scholma R.A., Beintema J., Marino A., Hahm A.M*. Amino acid sequence of hevein //In Proceedings of the International Rubber Conference, Kuala Lumpur, Rubber Research Institute of Malaysia, Kuala Lumpur.-1975.- V. 2.-P. 518-531.
411. *Walker R*. The binding of peroxidase labelled lectins to human breast epite­lium. IV. The reactivity of breast carcinomas to PNA, SBA and DBA //J. Pathol.-1985.-V. 145 № 3.-P. 269-278.
412. *Wang W.-C., Cummings R.D.* The immobilized leucoagglutinin from the seeds of *Maackia amurensis*. Binds with high affinity to complex-type Asp-linked oligosac­charides containing terminal sialic acid-linked α2,3 to penultimate galactose residues // J. Biol. Chem. - 1988.-V.263, Nо 10.-P.4576-4585.
413. *Wang W, Hause B, Peumans W. J, Smagghe G, Mackie A, Fraser R, van Damme E. J*. The Tn antigen-specific lectin from ground ivy is an insecticidal protein with an unusual physiology //Plant Physiol.- 2003.- V.132, No 3.- P. 1322-1334.
414. *Weatherman R.V., Mortell K.H., Chervenak M., Kiessling L.L., Toone E.J*. Specificity of C-glycoside complexation by Mannose/glucose specific lectin //Biochemistry.- 1996.- V. 35.-P. 3619-3624.
415. *Wimer B.M*. Curative potential of foremost mitogen applications //Cancer Biother Radiopharm.- 2003.- V.18, No 6.-P.903-916.
416. *Wisniewski K.E., Maslinska D*. Lectin histochemistry in brains with juvenile form of neuronal ceroid-lipofuscinosis (Batten disease) //Acta neuropathol.-1990.-V. 80, No 3.-P. 274-279.
417. *Wood C., Kabat E.A., Murphy L.A., Goldstein I.J*. Immunochemical studies of the combining sites of the two isolectins A4 and B4 isolated from *Bandeiraea simplicifolia* //Arch. Biochem. Biophys. -1979.-V.198.-P.1-11.
418. *Wright C.S.* Crystal structure of a wheat germ agglutinin/glycophorin-sialo­glycopeptide receptor complex. Structural basis for cooperative lectin-cell bin­ding // J. Biol. Chem.- 1992.-V. 267.-P. 14345-14352.
419. *Wu A. M*. Coding and classification of D-galactose, N-acetyl-D-galactos­amine and β-D-Gal*p*-[1→3(4)]-β-D-Glc*p*NAc, specificities of applied lectins //Carb. Research - 1991-V. 213.-P. 127-143.
420. *Wu A. M.* Carbohydrate structural units in glycoproteins and polysacca­rides as important ligands for Gal and GalNAc reactive lectins // J. Biomed. Sci. -2003.-V.10. - P. 676-688.
421. *Yakymovych M., Yakymovych I., Antonyuk V., Lutsik-Kordovsky M., Stoika R*. Lectins` cytotoxicity for L-1210 murine leukemia cells with different sensityvity to anticancer drug cisplatin // Експерим. та клінічна фізіологія і біохімія -1999, № 2 - С. 39-45.
422. *Yamaguchi O, Kimura M, Araki M, Yamasaki N, Kimura Y, Nakajima S, Takagi S.* Chemi­cal structures of two subunits, A-subunit and B-subunit, of galactose-specific isolectins from *Erythrina variegata* seeds //J Biochem. (Tokyo).- 1993.- V.114, No 4.- P. 560-566.
423. *Yariv I., Rapport M.M., Liselotte Graf* The interaction of glycosides and sac­charides with antibody to the corresponding phenylazoglycosides // Biochem. J.- 1962.- V. 85, No 2.-P. 383-388.
424. *Yashchenko A.M., Antonyuk V.A., Zavadka A.E., Lutsyk A.D*. Binding of lec­tins, isolated from *Polygonatum multiflorum* rhizome, in submandibular salivary gland of differential animal species //Abstr. Interlec 18th, 27-31 July 1999 Univ. Portsmouth.- Portsmouth. - 1999.- P. 76.
425. *Young N. M., Watson D.C., Williams R. E*. Structural differences between two lectins from *Cytisus scoparius*, both specific for D-galactose and N-acethylgalac­tosamine //Biochem. J. –1984.-V. 222.- P. 41-48.
426. *Yu L.G. Fernig D.G. White M.R. Spiller D.G. Appleton P. Evans R.C. Grierson I., Smith J.A. Davies H. Gerasimenko O.V. Petersen O.H. Milton J.D. Rhodes J.M.* Edible mushroom (*Agaricus bisporus*) lectin, which reversibly inhibits epithelial cell proliferation, blocks nuclear localization sequence-dependent nuclear protein import // J. Biol. Chem.- 1999.-V. 274, Nо 8. - P. 4890-4899.
427. *Zapor M, Fishbain J.T.* Aerosolized biologic toxins as agents of warfare and terrorism //Respir Care Clin N Am.- 2004.-V.10, No 1.- P. 111-122.
428. *Zeng X. Murata T. Kawagishi H. Usui T. Kobayashi K*. Synthesis of arti­ficial N-glycopolypeptides carrying N-acetyllactosamine and related com­pounds and their specific interactions with lectins //Bioscience, Biotechnology & Biochemistry.-1998.-V. 62, No 6.-P. 1171-1178.
429. *Zhang M., Zhenhong G., Hua T.* Splenic stroma induces differentiation of mature dendritic cells into a novel subset of dendritic cells with regulatory function //Immunology, 2004, V.1.- P.48.
430. *Zheng Y.T, Chan W.L, Chan P, Huang H, Tam S.C.* Enhancement of the anti-herpetic effect of trichosanthin by acyclovir and interferon **//**FEBS Lett.- 2001.- V.496, No 2-3.-P. 139-142.
431. *Zhu K, Huesing J.E, Shade R.E, Bressan R.A, Hasegawa P.M, Murdock L.L.* An insecticidal N-acetylglucosamine-specific lectin gene from *Griffonia simpli­cifolia* (Leguminosae) //Plant Physiol.- 1996.- V.110, No 1.-P. 195-202.

Для заказа доставки данной работы воспользуйтесь поиском на сайте по ссылке: <http://www.mydisser.com/search.html>