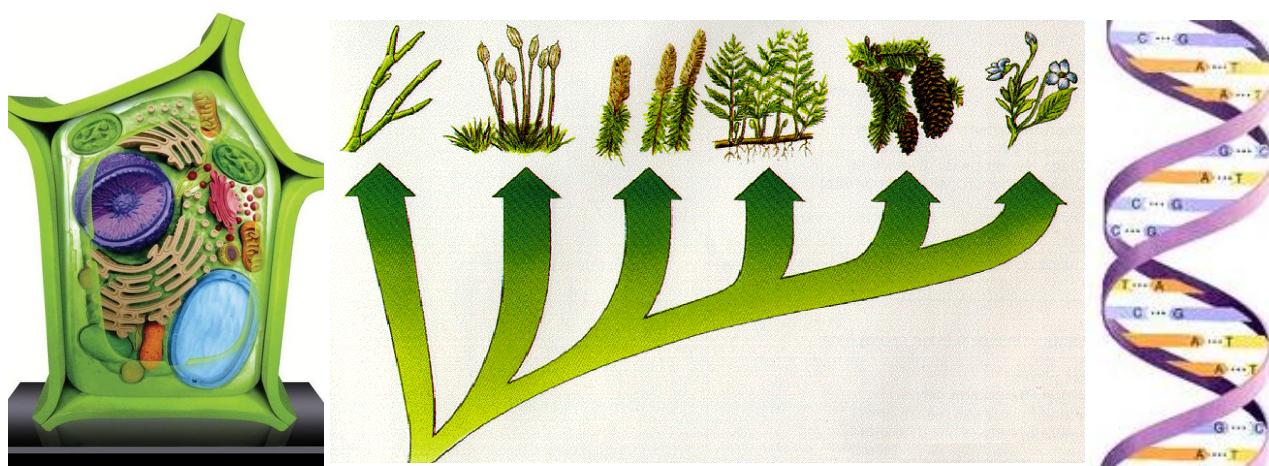


Верица Илиева; Драгица Спасова; Наталија Маркова Руждик

БОТАНИКА

скрипта за студентите на Земјоделски факултет

- рецензирана скрипта –



Штип, 2015 година

Верица Илиева; Драгица Спасова; Наталија Маркова Руждиќ

БОТАНИКА
скрипта за студентите на Земјоделски факултет

- рецензирана скрипта -

Автори:

проф. д-р Верица Илиева, проф. д-р Драгица Спасова, асс. м-р Наталија Маркова Руждик

БОТАНИКА
скрипта за студентите на Земјоделски факултет

-рецензирана скрипта-

Рецензенти:

проф. д-р Љупчо Михајлов
проф. д-р Лилјана Колева Гудева

Лектор:

Бисерка Токовска-Стевчевска

Техничко уредување:

м-р Наталија Маркова Руждик

Издавач:

Универзитет „Гоце Делчев“ – Штип

Објавено во е-библиотека
<https://e-lib.ugd.edu.mk>

CIP - Каталогизација во публикација
Национална и универзитетска библиотека "Св. Климент Охридски", Скопје

581(035)

581(035)

ИЛИЕВА, Верица

Ботаника [Електронски извор] : скрипта за студентите на
Земјоделски факултет : рецензирана скрипта / Верица Илиева, Драгица
Спасова, Наталија Маркова Руждик. - Текст, илустр. - Штип :
Универзитет "Гоце Делчев", Земјоделски факултет, 2015

Начин на пристап (URL): <https://e-lib.ugd.edu.mk/naslovna.php>. -
Наслов преземен од екранот. - Опис на изворот на ден 05.05.2015. -
Библиографија: стр. 161

ISBN 978-608-244-198-6

1. Спасова, Драгица [автор] 2. Маркова Руждик, Наталија [автор]
а) Ботаника - Скрипти

УНИВЕРЗИТЕТ „ГОЦЕ ДЕЛЧЕВ“ ШТИП
ЗЕМЈОДЕЛСКИ ФАКУЛТЕТ



проф. д-р Верица Илиева, проф. д-р Драгица Спасова,
асс. м-р Наталија Маркова Руждиќ

БОТАНИКА
скрипта за студентите на Земјоделски факултет

-рецензирана скрипта-

Штип, 2015 година

ПРЕДГОВОР

Ботаниката е сложена биолошка дисциплина која ги проучува растенијата односно нивната надворешна и внатрешна градба, законитостите на нивниот раст и развој, животните функции, разновидноста на растенијата, нивната еволуција, класификација, распространување и користење. Развојот на техниката и технологијата придонесува за значајно проширување и унапредување на методологијата на истражувањата, при што се воведени најразлични специјални научни методи со кои растенијата се проучуваат на молекуларно ниво, на ниво на клетка, ткиво, орган, единка, популација, растителна заедница (фитоценози) и др.. Врз основа на развојот на техниката и технологијата како и проширување на методологијата на истражувањата, ботаниката се диференцира на повеќе самостојни ботанички дисциплини, како што се: морфологија на растенијата, систематика на растенијата, физиологија на растенијата, екологија на растенијата и др..

Ботаниката проучувајќи ги растенијата многустрано претставува широка теоретска основа за изучување на другите земјоделски науки: полјоделството, градинарството, овоштарството, сточарството и др.. Таа е непосредно поврзана и со генетиката и селекцијата на растенијата. Без добро познавање на анатомските и морфолошките својства на растенијата, како и процесите на нивниот раст и развој, работата во овие научни дисциплини би била доста отежната. Аналогно на тоа, стекнатите знаења од ботаниката претставуваат добра подготовка и вовед за успешно земјоделско производство. Бидејќи приносите кај земјоделските култури секогаш многу зависат од условите на средината во која се одгледуваат и од применетата агротехника, познавањата на морфолошко-биолошките карактеристики на растенијата, нивните барања и односот кон таа средина овозможува примена на соодветни агротехнички мерки кои ќе обезбедат стабилен, висок и квалитетен принос.

Од авторите

СОДРЖИНА

1. ВОВЕД	1
1.1. Предмет и задачи на ботаниката	1
1.2. Значењето на ботаниката	1
1.3. Карактеристики на живите системи	1
1.4. Потекло и еволуција на животот	3
1.5. Значењето на растенијата	4
2. ЦИТОЛОГИЈА НА РАСТЕНИЈАТА	6
2.1. Клетката како основна структурна и функционална единица на живите организми	7
2.1.1. Организација на неклеточни (ацелуларни) форми	7
2.1.2. Организација на клеточни форми	7
2.2. Разлики помеѓу растителна и животинска клетка	8
2.3. Форма и големина на растителната клетка	10
2.4. Хемиски состав на клетката	10
2.4.1. Неоргански соединенија	11
2.4.2. Органски соединенија	12
2.4.2.1. Протеини (белковини)	12
2.4.2.2. Липиди (масни материји)	13
2.4.2.3. Јагленхидрати (шеќери, глициди)	13
2.4.2.4. Нуклеински киселини	14
2.5. Физички својства на клетката	16
3. ОРГАНИЗАЦИЈА НА РАСТИТЕЛНАТА КЛЕТКА	18
3.1. Систем на мембрани	19
3.2. Цитоплазматичен матрикс (хијалоплазма)	20
3.3. Ендоплазматски ретикулум (ЕР)	20
3.4. Рибозоми	21
3.5. Голџиев систем (комплекс, апарат)	22
3.6. Лизозоми (грч. Lisis = разложување, soma=тело)	22
3.7. Сферозоми	23
3.8. Цитозоми (микротела)	23
3.9. Цитоскелет	24
3.10. Систем за обезбедување со енергија	24
3.10.1. Митохондрии	24
3.10.2. Пластиди (грч. plasticos, plastos = образува, оформува)	25
3.10.2.1. Хлоропласти	26
3.10.2.2. Хромопласти (каротеноидопласти)	28
3.10.2.3. Леукопласти	29
3.11. Систем за информација	30
3.11.1. Јадро	30
3.12. Клеточен (целуларен) циклус	34
3.12.1. Делба на клетката	35
3.12.1.1. Делба на јадрото (кариокинеза)	36
3.12.1.1.1. Митоза (митотична делба)	36
3.12.1.1.2. Мејоза (редукциска делба)	38
3.12.1.2. Делба на цитоплазмата (цитокинеза)	41
3.12.1.3. Аберантни форми на клеточна делба	41
3.13. Непротоплазматични структури (параплазма, парапласт)	42
3.13.1. Вакуола со вакуоларен (клеточен) сок	42

3.13.1.1.	Хемиски состав на вакуоларниот сок	42
3.13.1.2.	Ергастични материи во пластидите	46
3.13.1.3.	Ергастични материи во цитоплазмата	48
3.13.1.4.	Физиолошки активни материи	48
3.13.2.	Клеточен сид	49
3.13.2.1.	Формирање и структурирање на клеточниот сид	49
3.13.2.2.	Хемиски состав на клеточниот сид	49
3.13.2.3.	Молекуларна градба на примарниот клеточен сид	50
3.13.2.4.	Нараснување на клеточниот сид	51
3.13.2.5.	Промени на хемискиот состав на клеточниот сид	52
3.13.2.5.1.	Хемиски промени на структурните материи во клеточниот сид	52
3.13.2.5.2.	Хемиски промени со инкрустрирање на клеточниот сид	53
3.13.2.5.3.	Хемиски промени на клеточниот сид со адкрустација	53
3.14.	Плазмодезми	54
3.15.	Интерцелулари	54
4.	ХИСТОЛОГИЈА НА РАСТЕНИЈАТА	56
4.1.	Меристемски (творни) ткива - (meristos = се дели)	57
4.1.1.	Примарни меристемски ткива	57
4.1.1.1.	Врвни (апикални) меристемски ткива	57
4.1.1.2.	Интеркаларни (вметнати) меристеми	59
4.1.1.3.	Лателарни (странични) меристеми	59
4.1.2.	Секундарни меристемски ткива	60
4.1.2.1.	Меристем на рани (трауматичен меристем)	60
4.2.	Трајни (дефиренцирани) ткива	61
4.2.1.	Паренхимски ткива	61
4.2.2.	Покривни (заштитни) ткива	63
4.2.2.1.	Примарно кожно ткиво (епидермис)	63
4.2.2.2.	Секундарно кожно ткиво (перидермис)	67
4.2.2.3.	Терцијарно кожно ткиво (мртва кора)	67
4.2.3.	Механички ткива	68
4.2.3.1.	Коленхимско механичко ткиво (коленхим)	68
4.2.3.2.	Склеренхимско механичко ткиво (склеренхим)	69
4.2.4.	Спроводни ткива	70
4.2.4.1.	Ксилемско спроводно ткиво (ксилем)	70
4.2.4.2.	Флоемско спроводно ткиво (флоем)	71
4.2.4.3.	Спроводни снопчиња	72
4.2.5.	Ткива за лачење (секретни и екскреторни ткива)	72
4.2.5.1.	Надворешни ткива за лачење	73
4.2.5.2.	Внатрешни ткива за лачење	74
5.	МОРФОЛОГИЈА И АНАТОМИЈА НА РАСТИТЕЛНИТЕ ОРГАНИ	75
5.1.	Растителни органи (растителна органографија)	75
5.1.1.	Корен (Radix)	77
5.1.1.1.	Морфологија на коренот	77
5.1.1.2.	Анатомска градба на коренот	78
5.1.1.2.1.	Примарна анатомска градба на коренот	79
5.1.1.2.2.	Секундарна градба и секундарно растење на коренот	80
5.1.1.3.	Метаморфоза на коренот	80
5.1.2.	Изданок	81
5.1.2.1.	Системи на разгранување на изданокот	83
5.1.2.2.	Форма, димензии и трајност на изданокот	83

5.1.3. Стебло (Caulis)	84
5.1.3.1. Анатомска градба на стебло	84
5.1.3.1.1. Примарна градба на стеблото кај дикотиледони растенија	84
5.1.3.1.2. Примарна градба на стеблото кај монокотиледони растенија	85
5.1.3.1.3. Секундарна градба и секундарно растење на стеблото	86
5.1.3.1.3.1. Хистолошки состав на секундарното дрво	87
5.1.3.1.3.2. Хистолошки состав (елементи) на секундарната кора	88
5.1.3.2. Метаморфози на изданокот	89
5.1.4. Лист (Folium)	91
5.1.4.1. Составни делови на листот	91
5.1.4.2. Видови на листови	92
5.1.4.3. Анатомска градба на листот	94
5.1.4.3.1. Анатомска градба на лист кај скриеносемените растенија	94
5.1.4.3.2. Карактеристики во анатомската градба на листот кај житните растенија	96
5.1.4.3.3. Анатомска градба на листот кај голосемените растенија	96
5.1.4.4. Метаморфози на листот	97
5.1.5. Цвет (Flos)	97
5.1.5.1. Репродуктивни елементи	99
5.1.5.2. Видови на цветови	100
5.1.5.3. Соцветија	101
5.1.5.4. Анатомија на цветот	102
5.1.5.4.1. Анатомска градба на прашник (Stamen)	102
5.1.5.4.1.1. Микроспорогенеза и формирање на машкиот гаметофит	102
5.1.5.4.2. Анатомска градба на плодник (плодни листови; carpelumi)	103
5.1.5.4.2.1. Макроспорогенеза и формирање на женскиот гаметофит	104
5.1.5.5. Опрашување (полинација)	105
5.1.5.6. 'Ртење (никнење) на поленовото зрно	106
5.1.5.7. Оплодување	106
5.1.5.8. Апомиксис (Apomixis)	108
5.1.6. Семе (Semen)	108
5.1.7. Плод (Fructus)	109
5.1.7.1. Составни делови на плодот	110
5.1.7.2. Видови на плодови	110
6. РАЗМНОЖУВАЊЕ НА РАСТЕНИЈАТА	112
6.1. Бесполово размножување	112
6.1.1. Вегетативно размножување	113
6.1.2. Размножување со спори	113
6.2. Полово размножување	113
6.3. Смена на јадрови фази и смена на генерации	114
7. СИСТЕМАТИКА НА РАСТЕНИЈАТА	116
7.1. ЦАРСТВО <i>MONERA</i> (<i>PROKARYOTA</i>) - БАКТЕРИИ	118
7.1.1. ГРУПА <i>ARCHAEBACTERIA</i> (<i>ARCHAEA</i>)	118
7.1.2. ГРУПА <i>EUBACTERIA</i> (<i>BACTERIA</i>)	118
7.2. ЦАРСТВО <i>PROTISTA</i> – АЛГИ	119
7.2.1. ТИП <i>PYRRHOPHYTA</i> - ОГНЕНИ АЛГИ	119
7.2.2. ТИП <i>CHRYSTOPHYTA</i> - ЗЛАТЕСТИ АЛГИ	119
7.2.2.1. КЛАСА <i>CHRYSSOMONADOPHYCEAE</i>	119
7.2.3. ТИП <i>BACILLARIOPHYTA</i> - СИЛИКАТНИ АЛГИ (ДИЈАТОМЕИ)	119
7.2.4. ТИП <i>RHAEOPHYTA</i> - КАФЕАВИ АЛГИ	120

7.2.5.	ТИП <i>RHODOPHYTA</i> - ЦРВЕНИ АЛГИ	120
7.2.6.	ТИП <i>XANTHOPHYTA</i> - ЖОЛТИ АЛГИ	120
7.2.7.	ТИП <i>EUGLENOPHYTA</i> – ЕУГЛЕНИ	120
7.2.8.	ТИП <i>CHLOROPHYTA</i>	121
7.2.9.	ТИП <i>CHAROPHYTA</i>	121
7.3.	ЦАРСТВО <i>FUNGI</i>	121
7.3.1.	ОДДЕЛ (DIVISION) <i>ZYGOMYCOTA</i>	122
7.3.2.	ОДДЕЛ (DIVISION) <i>ASCOMYCOTA</i>	122
7.3.3.	ОДДЕЛ (DIVISION) <i>BASIDIOMYCOTA</i>	123
7.3.4.	<i>LYCHENES</i> – ЛИШАИ	124
7.4.	ЦАРСТВО <i>PLANTAE</i> (<i>CORMOPHYTA</i> , ВИШИ РАСТЕНИЈА)	125
7.4.1.	ТИП <i>PSILOPSIDA</i> - ПСИЛОФИТОВИ РАСТЕНИЈА	126
7.4.2.	ТИП <i>BRYOPSIDA</i> - МОВОВИДНИ РАСТЕНИЈА, МОВОВИ	126
7.4.2.1.	КЛАСА <i>HEPATICAЕ</i>	126
7.4.2.2.	КЛАСА <i>ANTHOCEROTAE</i>	127
7.4.2.3.	КЛАСА <i>MUSCI</i> – МОВОВИ	127
7.4.2.3.1.	Ред <i>Spagnales</i>	127
7.4.2.3.2.	Ред <i>Andreaeales</i>	127
7.4.2.3.3.	Ред <i>Bryales</i> – МОВОВИ	127
7.4.3.	ТИП <i>LYCOPSIDA</i> - ЛИКОПОДИУМОВИ РАСТЕНИЈА	128
7.4.4.	ТИП <i>TMESOPSIDA</i> - ПСИЛОТОВИ РАСТЕНИЈА	129
7.4.5.	ТИП <i>SPHENOPSIDA</i> - ЧЛЕНЕСТОСТЕБЛЕНИ РАСТЕНИЈА	129
7.4.6.	ТИП <i>PTEROPSIDA</i> - ПАПРАТОВИДНИ РАСТЕНИЈА	129
7.4.6.1.	ОДДЕЛ <i>FILICINAE</i> – ПАПРАТИ	130
7.4.6.1.1.	КЛАСА <i>ORHIOGLOSSIDAE</i>	130
7.4.6.1.2.	КЛАСА <i>LEPTOFILICES (LEPTOSPORANGIATAE)</i>	130
7.4.6.1.2.1.	Ред <i>Filicales</i>	131
7.4.6.1.2.2.	Ред <i>Marsileales</i>	131
7.4.6.1.2.3.	Ред <i>Silvinales</i>	132
7.4.6.2.	ОДДЕЛ <i>CONIFEROPHYTA (GYMNOSPERMAE)</i> - ГОЛОСЕМЕНИ РАСТЕНИЈА	133
7.4.6.2.1.	КЛАСА <i>PTERIDOSPERMAE (LYGINOPTERIDATAE)</i>	133
7.4.6.2.2.	КЛАСА <i>PHYLLOSPERMAE (CYCADATAE)</i>	133
7.4.6.2.2.1.	Ред <i>Cycadales</i>	134
7.4.6.2.3.	КЛАСА <i>CHLAMYDOSPERMAE (GNETATAE)</i>	134
7.4.6.2.4.	КЛАСА <i>STACHYOSPERMAE (CONIFERATAE)</i>	135
7.4.6.3.	ОДДЕЛ <i>MAGNOLIOPHYTA (ANGIOSPERMAE)</i> - СКРИЕНОСЕМЕНИ РАСТЕНИЈА	138
7.4.6.3.1.	КЛАСА <i>DICOTYLEDONAE (MAGNOLIATAE)</i>	138
7.4.6.3.1.1.	ПОТКЛАСА <i>MAGNOLIIDAE (POLYCARPICAE)</i>	138
7.4.6.3.1.1.1.	Ред <i>Magnoliales</i>	139
7.4.6.3.1.1.2.	Ред <i>Piperales</i>	139
7.4.6.3.1.1.3.	Ред <i>Aristolochiales</i>	139
7.4.6.3.1.1.4.	Ред <i>Ranunculales</i>	139
7.4.6.3.1.1.5.	Ред <i>Papaverales</i>	140
7.4.6.3.1.2.	ПОТКЛАСА <i>HAMAMELIDIDAE (AMENTIFERAE)</i>	140
7.4.6.3.1.2.1.	Ред <i>Hamamelidales</i>	140
7.4.6.3.1.2.2.	Ред <i>Fagales</i>	141
7.4.6.3.1.2.3.	Ред <i>Urticales</i>	141
7.4.6.3.1.2.4.	Ред <i>Juglandales</i>	142

7.4.6.3.1.3. ПОТКЛАСА CARYOPHYLLIDAE	142
7.4.6.3.1.3.1. Ред <i>Caryophyllales</i>	142
7.4.6.3.1.3.2. Ред <i>Polygonales</i>	143
7.4.6.3.1.4. ПОТКЛАСА DILLENIIDAE	144
7.4.6.3.1.4.1. НАДРЕД DILLENIANAE	144
7.4.6.3.1.4.4.1. Ред <i>Peoniales</i>	144
7.4.6.3.1.4.4.2. Ред <i>Theales (Guttiferales)</i>	144
7.4.6.3.1.4.4.3. Ред <i>Violales</i>	145
7.4.6.3.1.4.4.4. Ред <i>Passiflorales</i>	145
7.4.6.3.1.4.4.5. Ред <i>Capparales</i>	145
7.4.6.3.1.4.4.6. Ред <i>Primulales</i>	146
7.4.6.3.1.4.2. НАДРЕД MALVANAE	146
7.4.6.3.1.4.2.1. Ред <i>Malvales</i>	146
7.4.6.3.1.4.2.2. Ред <i>Euphorbiales</i>	147
7.4.6.3.1.5. ПОТКЛАСА ROSIDAE	148
7.4.6.1.5.1. НАДРЕД ROSANAE	148
7.4.6.1.5.1.1. Ред <i>Rosales</i>	148
7.4.6.1.5.1.2. Ред <i>Grossulariales</i>	149
7.4.6.1.5.1.3. Ред <i>Fabales</i>	149
7.4.6.1.5.2. НАДРЕД RUTANAE	150
7.4.6.1.5.2.1. Ред <i>Geraniales (Gruniales)</i>	150
7.4.6.1.5.3. НАДРЕД ARALIANAE	151
7.4.6.1.5.3.1. Ред <i>Araliales</i>	151
7.4.6.1.5.3.2. Ред <i>Phamnales</i>	151
7.4.6.3.1.6. ПОТКЛАСА ASTERIDAE	152
7.4.6.3.1.6.1. НАДРЕД LAMIANAE (TUBIFLORAE)	152
7.4.6.3.1.6.1.1. Ред <i>Oleales</i>	152
7.4.6.3.1.6.1.2. Ред <i>Dipsacales</i>	152
7.4.6.3.1.6.1.3. Ред <i>Polemoniales</i>	152
7.4.6.3.1.6.1.4. Ред <i>Boraginiales</i>	153
7.4.6.3.1.6.1.5. Ред <i>Scrophulariales</i>	153
7.4.6.3.1.6.1.6. Ред <i>Lamiales</i>	154
7.4.6.3.1.6.2. НАДРЕД ASTERANAE	154
7.4.6.3.1.6.2.1. Ред <i>Asterales</i>	154
7.4.6.3.2. КЛАСА MONOCOTILEDONAE (LILIATAE)	155
7.4.6.3.2.1. ПОТКЛАСА ALISMATIDAE (HELOBIAE)	155
7.4.6.3.2.2. ПОТКЛАСА LILIDAE	156
7.4.6.3.2.2.1. НАДРЕД LILIANAE	156
7.4.6.3.2.2.1.1. Ред <i>Liliales</i>	156
7.4.6.3.2.2.1.2. Ред <i>Iridales</i>	157
7.4.6.3.2.2.1.3. Ред <i>Orchidales (Gynandreae)</i>	157
7.4.6.3.2.3. ПОТКЛАСА COMMELINIDAE	158
7.4.6.3.2.3.1. НАДРЕД COMMELINANAE	158
7.4.6.3.2.3.1.1. Ред <i>Poales</i>	158
7.4.6.3.2.4. ПОТКЛАСА ARECIDAE (SPADICIFLORAE)	159
7.4.6.3.2.4.1. НАДРЕД ARECANAE	159
7.4.6.3.2.4.1.1. Ред <i>Arecales</i>	159
7.4.6.3.2.4.1.2. Ред <i>Arales</i>	159
8. КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА	161

8. КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА

- Besc, C.B. (2010). An Introduction to Plant Structure and Development: Plant Anatomy for the Twenty-First Century. Cambridge University Press, 459.
- Cutler, D., Botha, T., & Stevenson, D.W. (2008). Plant Anatomy: An Applied Approach. Wiley-Blackwell, 312.
- Ehrendorfer, E. (1978). Sistematika, evolucija i geobotanica. Školska knjiga, Zagreb, 441.
- Franjić, J. (2002). Šumarska botanika (Sistematika bilja – opći dio). Interna skripta, prilagođeni pretpisak iz udžbenika "Golosjemenjače" Vidaković & Franjić 2003, Zagreb, 24.
- Gajić, M.R. (1968). Opšta botanika. Naučna Kniga, Beograd, 187.
- Kojić, M., Pečić, S., & Dajić, Z. (2004). Botanika, Belgrad, 200.
- Mauseth, J.D. (2003). Botany: An Introduction to Plant Biology. Third edition, Jones and Bartlett Publishers, 864.
- Mauseth, J.D. (2008). Plant Anatomy. The Blackburn Press, 576.
- Ridge, I. (2002). Plants. Oxford University Press, 352.
- Rudall, P.J. (2007). Anatomy of Flowering Plants: An Introduction of Structure and Development. Cambridge University Press, 158.
- Sambamurty, A.V.S.S. (2005). Taxonomy of Angiosperms. IK International Pvt Ltd., 908.
- Smith, R.H. (2012). Plant Tissue Culture, Third Edition: Techniques and Experiments. Academic Press, 2008.
- Stewart, C.N.J. (2008). Plant Biotechnology and Genetics: Principles, Techniques and Applications. Wiley-Interscience, 416.
- Васильев, А.Е., Воронин, Н.С., Еленевский, А.Г., и Серебрякова, Т.И. (1978). Ботаника, анатомия и морфология растений. Просвещение Москва, 478.
- Групче, Р. (1994). Ботаника. НИО „Студентски збор“, Скопје.
- Групче, Р., и Лозинска, Е. (1983). Практикум по ботаника – анатомија на растенијата. Универзитет „Св. Кирил и Методиј“, Скопје, 68.
- Игнатъев, Б.В. (1962). Ботаника. Учебно-Педагогическое Издательство Министерства Просвещения РСФРЈ, Москва, 299.
- Комарницкий, Н.А., Кудрашов, Л.В., и Уранов, А.А. (1962). Систематика на растениј. 726.
- Костадиновски, М. (2007). Скрипта по ботаника за интерна употреба на студентите на Шумарски факултет. Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ Скопје.
- Матовски, В. (2004). Систематика и филогенија на виши растенија (скрипта, авторизирани предавања, учебна 2004/2005). Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ Скопје, 252.
- Попов, К., и Попова, Р. (1964). Анатомија на растенијата. Наука и изкуство, София, 373.
- Сековски, Ж. (1998). Цитологија, анатомија и морфологија на растенијата (скрипта од белешки за предавање). Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ Скопје, 229.
- Хржановский, Б.Г. (1969). Основы ботаники с практикумом. Высшая школа Москва, 575.

ISBN (978-608-244-198-6)