

**Bioloģijas bakalauru studiju programma, 2011./2012. gg., rudens semestris.**

**Kursa ceļvedis "Augu stresa fizioloģijas pamati" 3. kursam**

**Laiks: otrdienas, 12:30 līdz 16:00**

**Pasniedzējs:** – prof. Ģederts Ieviņš (7034895, 29481961; gederts@lanet.lv)

**Norises laiks un vieta:**

lekcijas & praktiskie darbi – otrdienās 12:30 - 16:00, 6M. aud.

**Konsultācijas:** – trešdienās 12:30 - 15:30

**Kursa mērķis:**

Kursa mērķis ir veidot studentos izpratni par stresa nozīmi augu funkcionēšanās mainīgos apkārtējās vides apstākļos. Mērķa sasniegšanai tiks pasniegta teorētisko zināšanu sistēma, kas dos iespēju uz apgūto zināšanu pamata analizēt augu fizioloģisko stāvokli konkrētos apstākļos.

**Studentu iegūtās zināšanas un prasmes:**

- pamatzināšanas par galvenajiem augu stresu izraisošajiem faktoriem;
- izpratne par dažādu organismu mijiedarbību un tās izmaiņām abiotisko faktoru ietekmē;
- zināšanas par stresa atbildes reakciju regulāciju un augu stresa izturības fizioloģisko un bioķīmisko pamatu;
- prasme atšķirt dažādu faktoru izraisītus augu bojājumus un uz to pamata izdarīt secinājumus par auga fizioloģisko stāvokli;
- prasme izmantot hlorofila *a* fluorescences analīzes tehniku augu fizioloģiskā stāvokļa noteikšanai.

**Kursa norises forma:**

Kursa apguve norisinās, secīgi mijoties lekcijām, semināriem un kolokvijiem, kā arī praktiskajiem darbiem. Lekcijas (katra 4 ak.st.) notiek otrdienās.

**Priekšnosacījumi kursa apgūšanai:**

Zināšanas “Augu fizioloģijas” un “Augu anatomijas” kursu apjomā, pamatzināšanas bioķīmijā, molekulārajā bioloģijā, kā arī ekoloģijā

**Nosacījumi ieskaitei iegūšanai kursā:**

Lekciju apmeklējums – ļoti ieteicams, bet nav obligāts. Praktisko darbu apmeklējums – obligāts. Vērtējumu veidos teorētiskās zināšanas kolokvijos (30%) un eksāmenā (20%), izstrādāts praktiskais darbs, noformēts protokols un uzstāšanās seminārā (50%).

**Kursa norise:**

<b>Nedēļa</b>	<b>Datums</b>	<b>Tēma</b>
1.	6. septembris	<i>Organizatoriskais darbs</i>
2.	13. septembris	Stresa pamatkonceptijas. Stresa izpausmes un izraisošie faktori – abiotiskie
3.	20. septembris	Stresa izpausmes un izraisošie faktori – abiotiskie un biotiskie
4.	27. septembris	Stresa izpausmes un izraisošie faktori – biotiskie
5.	4. oktobris	Stresa izpausmes un izraisošie faktori – biotiskie
6.	11. oktobris	<i>Kolokvijs – stress un to izraisošie faktori.</i> Aizsardzības pamatmehānismi <i>Praktiskais darbs.</i> Izmantojamās metodes teorētiskais pamats
7.	18. oktobris	Endogēnais oksidatīvais stress. Skābekļa aktivācija
8.	25. oktobris	Endogēnais oksidatīvais stress. Pretoksidatīvās aizsargsistēmas <i>Praktiskais darbs.</i> Iepazīšanās ar aparatūru un metodi
9.	1. novembris	<i>Kolokvijs – endogēnais oksidatīvais stress</i> <i>Praktiskais darbs.</i> Mērījumu veikšana
10.	8. novembris	Stresa atbildes reakciju hormonālā regulācija
11.	15. novembris	Stresa signāli – elisitori, lokālie un sistēmiskie signāli
12.	22. novembris	Aizsargsavienojumu sintēze. Krusteniskā rezistence, “imunizācija”
13.	29. novembris	<i>Praktiskais darbs.</i> Datu analīze
14.	6. decembris	<i>Seminārs par praktiskajiem darbiem</i>
15.	13. decembris	<i>Kolokvijs – stresa atbildes regulācija, aizsardzība.</i>
16.	20. decembris	<i>Kursa noslēgums</i>

**Izmantojamā literatūra:**

- Lekciju konspekts “Augu - vides mijiedarbības fizioloģija”.
- E.-D. Schulze, E. Beck, K. Muller-Hohenstein. Plant Ecology. Springer 2005.
- Agrios G.N. (1997) Plant Pathology. 4th ed. Harcourt Academic Press.
- L. Taiz, E. Zeiger. Plant Physiology. Sinauer Associates.

**KURSA SATURS****1. tēma. Ievads.**

Lekcijas – 1 stunda.

**1. lekcija.** Kursa priekšmets un saturs. Kursa apgūšanas mērķi. Kursa struktūra. Prasības un vērtējums.**2. tēma. Stresa pamatkonceptijas.**

Lekcijas – 3 stundas.

**2. lekcija.** Kas ir "stress" – vēsturisks teoriju apskats dažādās zinātnes nozarēs un apakšnozarēs. Stress augu valstī. Adaptācijas teorija.

### **3. tēma. Stresa izpausmes un izraisošie faktori (abiotiskie).**

Lekcijas – 12 stundas.

**3. lekcija.** Abiotiskās vides faktori. Vides heterogenitāte, tās mērogs un līmeņi. Heterogenitāte laikā un telpā. Vides izmaiņas un apstākļu optimalitāte attiecībā uz augiem.

**4. lekcija.** Gaisma, tās spektrs, fizioloģiskā ietekme. Pielāgošanās mainīgai gaismas intensitātei, fotoaizsardzība. UV starojums, tā ietekme, augu aizsardzības mehānismi. Ūdens režīms – ekoloģiskie tipi. Sausuma uztveršana, fizioloģiskā ietekme, iekšējās vides aizsardzība. Applūšana ar ūdeni, tās ietekme un augu aizsardzības mehānismi. Sāļums – jūras ūdens un augsnes sāļums, tā veidošanās. Sāļuma ietekme uz augiem, aizsardzības stratēģijas un mehānismi. Halofīti.

**5. lekcija.** Temperatūra – aukstums, sals, karstums. Aukstumizturība, tās fizioloģiskais pamats. Sala bojājumi – ledus kristalizācija, aizsardzības mehānismi. Karstuma šoks. Gaisa piesārņojums – tā veidi un veidošanās atmosfērā (slāpekļa oksīdi, ozons), uzņemšana, ietekme, aizsardzība. Smagie metāli – smago metālu fitotoksiskums, to uzņemšana, aizsardzības mehānismi.

### **4. tēma. Stresa izpausmes un izraisošie faktori (biotiskie).**

Lekcijas – 12 stundas.

**6. lekcija.** Bioloģisko mijiedarbību daudzveidība. Patogēni, slimības cikls.

**7. lekcija.** Pārskats par galvenajām patogēnu sistemātiskajām grupām, to izraisītās slimības.

**8. lekcija.** Augēdāji, to izraisītie bojājumi. Pārskats par augēdāju galvenajām sistemātiskajām grupām.

### **5. tēma. Aizsardzības pamatmehānismi.**

Lekcijas – 4 stundas, praktiskais darbs – 2 stundas, seminārs – 2 stundas.

**9. lekcija.** 1. kolokvijs. Stresa atbildes reakcijas. Inducētā un konstitutīvā izturība un aizsardzība. Izturības un aizsardzības izmaksas.

**1. praktiskais darbs.** Stresa ietekmes novērtēšana ar hlorofila *a* fluorescences analīzes metodi.

**1. seminārs.** Praktiskā darba rezultātu prezentācija un diskusija.

### **6. tēma. Endogēnais oksidatīvais stress.**

Lekcijas – 4 stundas.

**10. lekcija.** Dzīve skābekļa vidē – evolūcijas pamatojums. Skābekļa kvantu ķīmija un bioķīmija. Skābekļa redukcija un fotoredukcija. Aktīvo skābekļa formu veidošanās dažādos šūnas kompartimentos.

### **7. tēma. Pretoksidatīvās aizsargsistēmas.**

Lekcijas – 4 stundas.

**11. lekcija.** Pārskats par pretoksidatīvajām aizsargsistēmām. Enzimātiskā pretoksidatīvā sistēma, tās lokalizācija. Superoksīddismutāzes. Askorbāta peroksidāze un askorbīnskābes reģenerācijas cikls. Peroksidāzes. Katalāzes.

### **8. tēma. Stresa atbildes reakciju hormonālā regulācija.**

Lekcijas – 4 stundas.

**12. lekcija.** 2. kolokvijs. Stresa atbildes reakciju regulācijas principi un sistēma. Abscīzskābe. Etilēns. Jasmonāti. Salicilskābe. Sistemīns.

### **9. tēma. Stresa signāli – elisitori, lokālie un sistēmiskie signāli.**

Lekcijas – 4 stundas.

**13. lekcija.** Jēdziens par elisitoru. Galvenie elisitoru veidi un piemēri tiem. Iekšējās stresa signāla pārņemšana. Membrānu signāli un aktīvās skābekļa formas. Elektriskais signāls.

### **10. tēma. Aizsargsavienojumu sintēze – proteīni.**

Lekcijas – 4 stundas.

**14. lekcija.** Proteīni – izturību un aizsardzību nodrošinoši funkcionāli savienojumi. Izturības proteīni – molekulārie čaperoni, dehidrīni un osmotīni. Aizsardzības proteīni – antinutritīvie, prooksidatīvie proteīni.

### **11. tēma. Aizsargsavienojumu sintēze – sekundārie savienojumi.**

Lekcijas – 4 stundas.

**15. lekcija.** Jēdziens par sekundārajiem savienojumiem. Mazmolekulāro aizsargsavienojumu galvenās bioķīmiskās un funkcionālās grupas.

### **12. tēma. Krusteniskā rezistence, "imunizācija".**

Lekcijas – 4 stundas.

**16. lekcija.** Inducētā sistēmiskā izturība un aizsardzība. Krusteniskā rezistence. Aizsargsistēmu sensitizācija un "imunizācija".