***ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ*** ***№ 5***

***Тема: Дослідження клональної та екотопічної мінливості популяцій.***

 ***Дослідження вікової структури популяцій***

***Мета роботи***: на конкретних прикладах розглянути клональну та екотипічну мінливість популяцій.

***Матеріали та обладнання***: гербарій рослин або листків певного виду рослин в кількості не менш 100 штук, лінійка, калькулятор, міліметровий папір. Для виконання роботи можна використати дані табл.1 (варіанти 1 і 2 належать до різних екотипів популяції буку, які знаходяться в різних екологічних умовах).

**Екотип** – це генетична група в межах вида (може бути більша або менша за популяцію, або дорівнювати ій), яка формується як результат дії добору в своєрідних умовах зовнішнього середовища та має півні адаптації до цих умов. Серед екотипів можна виділити *кліматипи*, які виникають під впливом переважно кліматичних умов та *едафотипи*, які формуються під впливом ґрунтових умов. Мінливість за певними ознаками між екотиповими групами називають *екотиповою*.

Кожну особину, яка є носієм унікального геному, можна зобразити у вигляді клону стосовно фенотипових ознак, яка проявляються у багатьох кількісних варіантах. Мінливість за певною ознакою всередині клону є *клональною* та відображає варіаційну можливість кожної ознаки.

*ІНСТРУКЦІЯ*

***Завдання 1.* Дослідження клональної мінливості популяції**:

а) візьміть по 100 листків певного виду рослин з однієї рослини (один з варіантів з табл.1)

б) встановіть, чи є серед зібраного матеріалу аномалії (зміна забарвлення, форми тощо); вибракуйте аномальні листки;

в) виміряйте листкову пластинку (довжину - l, ширину - d) – їх відношення d/l ;

г) розрахуйте кількість жилок на лівому (N) та правому боці (R) листка та їх співвідношення N/R;

д) отримані дані зведіть в *таблицю 1* (у разі використання табличних даних, наведених у додатку, їх необхідно доповнити розрахунками d/l та N/R);

є) оцініть варіаційні показники кожної ознаки шляхом розподілу на класи (бажано на 6-10), врахування кількості листків кожного класу та на основі отриманих даних побудуйте діаграми (гістограми розподілу за класами) для l, d, d/l, N, R, N/R.

***Наприклад:*** Розподіл популяції за ознакою кількості жилок на лівому боці листка.



ж) розрахуйте для кожної ознаки середнє ( *X* ), квадратичне відхилення ( ** ) і коефіцієнт варіації (С).

Середнє квадратичне відхилення обчислюється за формулою:

,

Коефіцієнт варіації

,%,

з) зробіть висновки про рівень клональної мінливості листків за кожною ознакою;

***Завдання 2.* Дослідження екотипової мінливості популяції**

а) проведіть порівняльний аналіз 100 листків певного виду рослин з віддалених популяцій, що знаходяться в різних екологічних умовах (різні варіанти табл.1) шляхом співставлення гістограм розподілу (для цього на одних осях координат треба побудувати усі три гістограми) та основних статистичних характеристик (середнє арифметичне, середнє квадратичне відхиленні та коефіцієнт варіації);

б) розрахувати середні значення статистичних показників для усіх трьох екотипів, оцінити загальний рівень екотипової мінливості популяції за кожною ознакою.

***Завдання 3*. Дослідження вікової структури популяції**

***Віковий стан*** – певний етап розвитку, який характеризується рядом однакових індикаторних ознак. Вікова група, стадія – сукупність особин одного вікового стану. Віковий спектр – кількісне співвідношення організмів різного вікового стану популяції.

За переважанням вікових структур розрізняють такі популяції:

а) *інвазійні* – переважають молоді стадії і відсутні кінцеві (старі) стадії;

б) *нормальні* – зберігаються відповідні співвідношення всіх стадій (неповночленна – окремі стадії відсутні, повночленна – наявні всі стадії);

в) *регресивні* – відсутні початкові і наявні кінцеві стадії.

Характеристики вікових стадій популяцій рослин:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вікові стадії | Позна-чення | Характеристика |
| **1Латентна** (насіння) | *se* | Знаходиться в стані спокою, обмін речовин зведений до мінімуму |
| **2. Віргінільна** |  | Мають зародкові корінці та перші листки,живляться за рахунок мобілізації запасних поживних речовин насіння та фотосинтезу;Повністю переходять до самостійного живлення, але їхні листки відрізняються особливою формою та розміром;Мають ознаки переходу от ювенільних до дорослих;Мають всі риси будови, притаманні даному виду, але не здатні до розмноження. |
|  - проростки | *p* |
|  - ювенільні | *j* |
| - імматурні | *im* |
| -віргінільні | *v* |
| **3. Генеративна** | *g* | Наявні органи розмноження. |
| - молоді | *g1* |  |
| - зрілі | *g2* |  |
| - старі | *g3* |  |
| **4. Сенільна** | *ss* | Поступово припиняється формування генеративних структур, вегетативне відростання послаблене;Вегетативне розмноження відсутнє; Спостерігається відмирання окремих частин. |
| - субсенільні |  |
| - сенільні | *s* |
| - відмираючі | *sc* |

**Побудуйте** **кругові діаграми** п’ятьох вікових структур популяцій граба за даними табл. 2. та зробіть прогноз відносно перспектив розвитку кожної популяції.

*Таблиця 2*

**Кількісні показники вікових стадій п’яти популяцій граба**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | p | j | im | v | g1 | g2 | g3 | ss | sc |
| 1 | 1022 | 324 | 53 | 21 | 10 | 10 | 9 | 4 | 1 |
| 2 | 214 | 74 | - | - | - | 43 | 4 | 8 | 3 |
| 3 | 34 | 21 | 4 | 16 | 7 | - | 3 | 1 | 1 |
| 4 | 168 | 150 | 131 | 104 | 101 | 103 | 96 | - | - |
| 5 | 348 | 64 | 34 | - | - | 16 | 4 | 43 | 21 |

ДОДАТКИ

Варіант 1

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Листки** | **Жилки** | **№ п/п** | **Листки** | **Жилки** |
| ***d*** | ***l*** | ***d/l*** | ***N*** | ***R*** | ***N/R*** | ***d*** | ***l*** | ***d/l*** | ***N*** | ***R*** | ***N/R*** |
| **1.** | 10 | 5,2 |  | 10 | 10 |  | **51.** | 8,7 | 6 |  | 8 | 10 |  |
| **2.** | 10,6 | 6,5 |  | 10 | 11 |  | **52.** | 9,6 | 5,5 |  | 8 | 11 |  |
| **3.** | 10 | 7 |  | 11 | 10 |  | **53.** | 10,6 | 7,6 |  | 10 | 7 |  |
| **4.** | 11,5 | 8 |  | 8 | 6 |  | **54.** | 11,3 | 7 |  | 11 | 12 |  |
| **5.** | 9,5 | 6 |  | 6 | 7 |  | **55.** | 9,8 | 5,5 |  | 11 | 10 |  |
| **6.** | 10,6 | 6,7 |  | 6 | 7 |  | **56.** | 11,3 | 8 |  | 11 | 13 |  |
| **7.** | 7,8 | 4,5 |  | 6 | 8 |  | **57.** | 9,3 | 4,6 |  | 10 | 9 |  |
| **8.** | 7,8 | 4,6 |  | 6 | 7 |  | **58.** | 14 | 11,8 |  | 9 | 9 |  |
| **9.** | 11,3 | 8,8 |  | 11 | 12 |  | **59.** | 13,6 | 9 |  | 11 | 12 |  |
| **10.** | 14 | 8,3 |  | 13 | 11 |  | **60.** | 11,5 | 7,5 |  | 10 | 12 |  |
| **11.** | 10,6 | 7 |  | 10 | 9 |  | **61.** | 12 | 8 |  | 10 | 9 |  |
| **12.** | 9,6 | 6 |  | 7 | 8 |  | **62.** | 12,4 | 7 |  | 11 | 10 |  |
| **13.** | 11 | 8,8 |  | 11 | 12 |  | **63.** | 11,3 | 7 |  | 10 | 10 |  |
| **14.** | 9,5 | 5,3 |  | 10 | 10 |  | **64.** | 13 | 8 |  | 11 | 13 |  |
| **15.** | 9,8 | 6,5 |  | 9 | 11 |  | **65.** | 12 | 6,5 |  | 10 | 11 |  |
| **16.** | 10 | 7 |  | 13 | 12 |  | **66.** | 10,6 | 6,7 |  | 11 | 10 |  |
| **17.** | 9,8 | 6,7 |  | 11 | 10 |  | **67.** | 10 | 4,5 |  | 7 | 7 |  |
| **18.** | 7,8 | 6 |  | 10 | 10 |  | **68.** | 10 | 5,9 |  | 9 | 10 |  |
| **19.** | 9,5 | 5,9 |  | 9 | 8 |  | **69.** | 11,3 | 6 |  | 11 | 10 |  |
| **20.** | 14 | 9,5 |  | 13 | 10 |  | **70.** | 11,5 | 6,5 |  | 11 | 11 |  |
| **21.** | 11 | 7,8 |  | 9 | 11 |  | **71.** | 10,6 | 6,3 |  | 10 | 10 |  |
| **22.** | 11 | 6,5 |  | 8 | 8 |  | **72.** | 11 | 7,5 |  | 12 | 11 |  |
| **23.** | 12 | 7 |  | 13 | 14 |  | **73.** | 10,6 | 6,7 |  | 10 | 13 |  |
| **24.** | 13 | 9,5 |  | 9 | 11 |  | **74.** | 12,4 | 9,3 |  | 10 | 14 |  |
| **25.** | 9,8 | 4,6 |  | 12 | 9 |  | **75.** | 9,5 | 7 |  | 8 | 8 |  |
| **26.** | 9,3 | 5,9 |  | 12 | 11 |  | **76.** | 12,4 | 9,3 |  | 11 | 13 |  |
| **27.** | 13,2 | 8 |  | 12 | 11 |  | **77.** | 10,6 | 7 |  | 8 | 8 |  |
| **28.** | 8,7 | 5,9 |  | 7 | 9 |  | **78.** | 14 | 10 |  | 12 | 10 |  |
| **29.** | 10 | 7 |  | 8 | 8 |  | **79.** | 10,6 | 7 |  | 9 | 9 |  |
| **30.** | 13,2 | 8,3 |  | 11 | 9 |  | **80.** | 8,6 | 6,7 |  | 8 | 7 |  |
| **31.** | 9,1 | 7 |  | 9 | 10 |  | **81.** | 11 | 7 |  | 9 | 10 |  |
| **32.** | 12,4 | 8,8 |  | 14 | 15 |  | **82.** | 10 | 6,3 |  | 10 | 11 |  |
| **33.** | 9,5 | 5,9 |  | 11 | 8 |  | **83.** | 10,6 | 7,5 |  | 9 | 10 |  |
| **34.** | 10 | 7,5 |  | 8 | 10 |  | **84.** | 11 | 6,5 |  | 8 | 10 |  |
| **35.** | 9,8 | 7,5 |  | 9 | 10 |  | **85.** | 9,3 | 6,7 |  | 9 | 8 |  |
| **36.** | 11,5 | 9,5 |  | 9 | 10 |  | **86.** | 11,3 | 7,5 |  | 10 | 9 |  |
| **37.** | 8,7 | 5,2 |  | 7 | 6 |  | **87.** | 14,4 | 9 |  | 13 | 11 |  |
| **38.** | 10,6 | 6,3 |  | 8 | 7 |  | **88.** | 10,6 | 6,3 |  | 9 | 9 |  |
| **39.** | 9,3 | 5,9 |  | 8 | 7 |  | **89.** | 9,1 | 6 |  | 8 | 8 |  |
| **40.** | 15 | 9 |  | 10 | 10 |  | **90.** | 13,2 | 7,5 |  | 10 | 9 |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **41.** | 9,8 | 6,3 |  | 9 | 11 |  | **91.** | 8,2 | 5,5 |  | 9 | 11 |  |
| **42.** | 10,6 | 7 |  | 11 | 12 |  | **92.** | 15 | 9,3 |  | 12 | 11 |  |
| **43.** | 12 | 7,5 |  | 11 | 11 |  | **93.** | 10,6 | 9,2 |  | 11 | 11 |  |
| **44.** | 12 | 8 |  | 11 | 12 |  | **94.** | 14 | 7,5 |  | 10 | 11 |  |
| **45.** | 12 | 7,8 |  | 10 | 10 |  | **95.** | 10 | 5,5 |  | 10 | 11 |  |
| **46.** | 12 | 7,5 |  | 7 | 8 |  | **96.** | 12 | 8 |  | 12 | 12 |  |
| **47.** | 9,6 | 6,3 |  | 8 | 9 |  | **97.** | 12,6 | 8,8 |  | 11 | 11 |  |
| **48.** | 9,1 | 5,5 |  | 8 | 8 |  | **98.** | 12,4 | 8,3 |  | 10 | 8 |  |
| **49.** | 12,4 | 8,8 |  | 11 | 9 |  | **99.** | 11 | 6 |  | 13 | 13 |  |
| **50.** | 12,6 | 9 |  | 7 | 6 |  | **100.** | 12 | 7,8 |  | 10 | 10 |  |
| **Сумма** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Середнє значення** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Варіант № 2

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Листки** | **Жилки** | **№ п/п** | **Листки** | **Жилки** |
| ***d*** | ***l*** | ***d/l*** | ***N*** | ***R*** | ***N/R*** | ***d*** | ***l*** | ***d/l*** | ***N*** | ***R*** | ***N/R*** |
| **1.** | 74 | 45 |  | 9 | 10 |  | **51.** | 58 | 28 |  | 8 | 9 |  |
| **2.** | 70 | 32 |  | 9 | 10 |  | **52.** | 44 | 25 |  | 10 | 10 |  |
| **3.** | 70 | 39 |  | 8 | 9 |  | **53.** | 52 | 27 |  | 7 | 8 |  |
| **4.** | 75 | 45 |  | 10 | 11 |  | **54.** | 74 | 40 |  | 10 | 12 |  |
| **5.** | 65 | 39 |  | 11 | 10 |  | **55.** | 73 | 44 |  | 11 | 12 |  |
| **6.** | 65 | 36 |  | 11 | 10 |  | **56.** | 63 | 32 |  | 11 | 11 |  |
| **7.** | 76 | 40 |  | 10 | 11 |  | **57.** | 70 | 40 |  | 12 | 12 |  |
| **8.** | 70 | 40 |  | 10 | 11 |  | **58.** | 93 | 50 |  | 13 | 13 |  |
| **9.** | 85 | 48 |  | 10 | 10 |  | **59.** | 86 | 45 |  | 15 | 12 |  |
| **10.** | 79 | 40 |  | 11 | 10 |  | **60.** | 85 | 49 |  | 14 | 15 |  |
| **11.** | 75 | 38 |  | 9 | 10 |  | **61.** | 70 | 42 |  | 12 | 14 |  |
| **12.** | 69 | 35 |  | 7 | 8 |  | **62.** | 87 | 48 |  | 13 | 15 |  |
| **13.** | 72 | 40 |  | 9 | 8 |  | **63.** | 91 | 53 |  | 11 | 13 |  |
| **14.** | 73 | 37 |  | 8 | 10 |  | **64.** | 92 | 45 |  | 13 | 14 |  |
| **15.** | 73 | 35 |  | 10 | 9 |  | **65.** | 69 | 35 |  | 11 | 14 |  |
| **16.** | 75 | 40 |  | 10 | 9 |  | **66.** | 52 | 23 |  | 10 | 13 |  |
| **17.** | 64 | 39 |  | 10 | 9 |  | **67.** | 47 | 22 |  | 9 | 9 |  |
| **18.** | 61 | 38 |  | 10 | 9 |  | **68.** | 63 | 35 |  | 12 | 11 |  |
| **19.** | 73 | 25 |  | 7 | 6 |  | **69.** | 73 | 38 |  | 10 | 15 |  |
| **20.** | 53 | 40 |  | 9 | 10 |  | **70.** | 84 | 49 |  | 15 | 13 |  |
| **21.** | 78 | 40 |  | 11 | 12 |  | **71.** | 58 | 31 |  | 9 | 12 |  |
| **22.** | 75 | 38 |  | 11 | 11 |  | **72.** | 74 | 41 |  | 12 | 13 |  |
| **23.** | 70 | 40 |  | 11 | 10 |  | **73.** | 80 | 43 |  | 11 | 12 |  |
| **24.** | 66 | 35 |  | 12 | 13 |  | **74.** | 66 | 38 |  | 12 | 12 |  |
| **25.** | 70 | 38 |  | 14 | 14 |  | **75.** | 70 | 40 |  | 13 | 12 |  |
| **26.** | 84 | 42 |  | 14 | 15 |  | **76.** | 62 | 31 |  | 8 | 7 |  |
| **27.** | 77 | 42 |  | 11 | 14 |  | **77.** | 76 | 44 |  | 10 | 10 |  |
| **28.** | 81 | 43 |  | 11 | 12 |  | **78.** | 65 | 36 |  | 9 | 9 |  |
| **29.** | 75 | 38 |  | 13 | 12 |  | **79.** | 68 | 38 |  | 8 | 8 |  |
| **30.** | 81 | 46 |  | 11 | 12 |  | **80.** | 81 | 49 |  | 8 | 10 |  |
| **31.** | 88 | 45 |  | 12 | 13 |  | **81.** | 69 | 42 |  | 9 | 9 |  |
| **32.** | 74 | 39 |  | 12 | 11 |  | **82.** | 77 | 42 |  | 8 | 9 |  |
| **33.** | 56 | 33 |  | 10 | 10 |  | **83.** | 75 | 40 |  | 9 | 7 |  |
| **34.** | 64 | 31 |  | 12 | 10 |  | **84.** | 77 | 42 |  | 8 | 9 |  |
| **35.** | 74 | 43 |  | 9 | 8 |  | **85.** | 69 | 41 |  | 12 | 11 |  |
| **36.** | 78 | 40 |  | 10 | 10 |  | **86.** | 66 | 38 |  | 11 | 10 |  |
| **37.** | 68 | 38 |  | 12 | 12 |  | **87.** | 80 | 42 |  | 14 | 14 |  |
| **38.** | 71 | 39 |  | 13 | 12 |  | **88.** | 72 | 36 |  | 13 | 12 |  |
| **39.** | 61 | 35 |  | 12 | 11 |  | **89.** | 61 | 36 |  | 12 | 10 |  |
| **40.** | 73 | 38 |  | 12 | 12 |  | **90.** | 66 | 35 |  | 10 | 12 |  |
| **41.** | 64 | 39 |  | 10 | 9 |  | **91.** | 69 | 41 |  | 14 | 14 |  |
| **42.** | 63 | 37 |  | 12 | 11 |  | **92.** | 53 | 27 |  | 11 | 12 |  |
| **43.** | 74 | 25 |  | 10 | 11 |  | **93.** | 67 | 37 |  | 14 | 15 |  |
| **44.** | 82 | 50 |  | 15 | 14 |  | **94.** | 58 | 32 |  | 12 | 12 |  |
| **45.** | 61 | 32 |  | 13 | 12 |  | **95.** | 69 | 43 |  | 12 | 12 |  |
| **46.** | 68 | 38 |  | 12 | 13 |  | **96.** | 70 | 40 |  | 10 | 10 |  |
| **47.** | 80 | 44 |  | 13 | 12 |  | **97.** | 59 | 34 |  | 10 | 11 |  |
| **48.** | 34 | 15 |  | 7 | 8 |  | **98.** | 60 | 33 |  | 12 | 11 |  |
| **49.** | 75 | 42 |  | 16 | 14 |  | **99.** | 62 | 39 |  | 12 | 11 |  |
| **50.** | 63 | 40 |  | 13 | 15 |  | **100.** | 90 | 52 |  | 15 | 14 |  |
| **Сумма** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Середнє значення** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |