ආවර්ජනා

MEMORY MAXIMIZING TUTORIAL

CHAPTER 6 UNITS 6 & 7

නව සම්පත් පොතට අනුව සංශෝධිත මුද්‍රණය

General Certificate of Education
Advanced Level

Biology / Methmal Jayasekara

B.Sc. University of Colombo
Cer. in Edu. Psychology University of Toronto

BIOLOGY • METHMAL JAYASEKARA

Unit 06 – ප්‍රවේණි විද්‍යාව

1. නූතන ප්‍රවේණි විද්‍යාවේ පියා කවුරුන්ද?
   * **ඔස්ට්‍රියාවේ ඔගස්ටීනියානු පූජකයකු වූ ග්‍රෙගර් මෙන්ඩල්**

2. ප්‍රවේණිය අධ්‍යයනයේදී හමුවන පහත එක් එක් පද හඳුන්වන්න.

I.	ලක්ෂණ	**ගහනයක ඒකෙකයන් අතර දක්නට ලැබෙන හිසකෙස්වල වර්ණය, ඇස්වල වර්ණය වැනි විවිධාකාර ආවේණික අංග ලක්ෂණ**
II.	ගති ලක්ෂණ	**මිනිසුන් තුළ දැකිය හැකි ආවේණිගත විය හැකි විවිධාකාර ප්‍රභේදන**
III.	රූපාණුදර්ශය	**ජීවියකුගේ නිරීක්ෂණය කළ හැකි ගති ලක්ෂණ**
IV.	ප්‍රවේණිදර්ශය	**ජීවියකුගේ ප්‍රවේණික සැකසුම හෝ ඇලීල කට්ටලය**
V.	ජානය	**ජනකයාගෙන් ජනිතයාට ප්‍රවේණික තොරතුරු සම්ප්‍රේෂණය කරන විශිෂ්ට ප්‍රෝටීන හෝ පෙප්ටයිඩ කේතකරණය මගින් ගති ලක්ෂණ එකක හෝ කීපයක විකසනයට දායක වන කිසියම් වර්ණදේහයක නිශ්චිත පථයක පවතින DNA හි නියුක්ලියෝටයිඩ අනුපිළිවෙළක්**
VI.	පථයක්	**වර්ණදේහයක පවතින ස්ථිර ස්ථානයක්**
VII.	ඇලීල	**වෙනස් වර්ණදේහවල එකම පථයක පිහිටන එකම ජානයේ විකල්ප ස්වරූප**
VIII.	සමයෝගී තත්ත්වය	**දී ඇති ජානයක ඇලීල යුගලම සමානව පැවතීම**
IX.	විෂමයෝගී තත්ත්වය	**දී ඇති ජානයක් සඳහා අසමාන ඇලීල යුගලක් පැවතීම**
X.	ප්‍රමුඛ ඇලීලය	**විෂමයුග්මක අවස්ථාවේදී අනෙක් ඇලීලයේ බාහිරයට ප්‍රකාශවීම වළක්වමින් ජීවීන්ගේ රූපාණුදර්ශය තීරණය කරන ඇලීලය**
XI.	ප්‍රමුඛ ගති ලක්ෂණය	**ප්‍රමුඛ ඇලීලයෙන් නිපදවන ගති ලක්ෂණය**
XII.	නිලීල ඇලීලය	**විෂමයුග්මක තත්ත්වයේදී ජීවියාගේ රූපාණුදර්ශය කෙරෙහි කිසිදු හැඳිනිය හැකි බලපෑමක් සිදු නොකරන ඇලීලය**
XIII.	නිලීන ගති ලක්ෂණය	**නිලීන ඇලීලයක් මත සැඟවී ඇති ගති ලක්ෂණය**
XIV.	නුමුහුම් පෙළ	**පරම්පරා ගණනාවක් මුළුල්ලේ නුමුහුම් අභිජනන ප්‍රභේද ස්වසංසේචනය මගින් නිපදවන ඒකාකාර පෙළ**
XV.	දෙමුහුම්කරණය	**පරස්පර ගති ලක්ෂණ දරන නුමුහුම් අභිජනන ශාක දෙකක් අතර සිදුකරන මුහුමක් හෝ සංවාසයක්**
XVI.	P පරම්පරාව	**ජනක පරම්පරාව**
XVII.	F_1 පරම්පරාව	**දෙමුහුම් මගින් ප්‍රතිඵල වන ජනිත ශාක පරම්පරාව**
XVIII.	F_2 පරම්පරාව	**F_1 පරම්පරාවේ ශාක දෙකක් අතර ස්වපරාගණය හෝ පරපරාගණය මගින් ප්‍රතිඵල වන ජනිත පරම්පරාව**
XIX.	ඒකාංග දෙමුහුම් ජීවීන්	**අභිමත ජානයක ඇති වෙනස් ඇලීලවලට සමයුග්මක ජනකයන් දෙදෙනෙකු අතර මුහුමකින් ප්‍රතිඵල වන එම ජානයට විෂමයුග්මක වූ ජීවීන්**
XX.	ඒකාංග මුහුම	**විශේෂිත ලක්ෂණයකට විෂමයුග්මක තත්ත්ව දරන ජීවීන් දෙදෙනෙකු අතර සිදුකරන අභිජනන පරීක්ෂණයක්**
XXI.	ද්විඅංග දෙමුහුම් ජීවීන්	**අභිමත ජාන දෙකක ඇති වෙනස් ඇලීලවලට සමයුග්මක ජනකයන් දෙදෙනෙකු අතර මුහුමකින් ප්‍රතිඵල වන එම ජාන යුගලට විෂමයුග්මක වූ ජීවීන්**
XXII.	ද්විඅංග මුහුමක්	**විශේෂිත ලක්ෂණ දෙකක් කෙරෙහි විෂමයුග්මක තත්ත්ව දරන ජීවීන් දෙදෙනෙකු අතර සිදුකරන අභිජනන පරීක්ෂණයක්**

XXIII. පරීක්ෂා මුහුමක් - විශිෂ්ට ප්‍රමුඛ ගති ලක්ෂණයකට අදාළව නොදන්නා ප්‍රවේණිදර්ශයක් සහිත ජීවියකුගේ ප්‍රවේණිදර්ශය නිර්ණය කිරීම උදෙසා එම ජීවියා එම විශිෂ්ට ගති ලක්ෂණයටම අදාළව නිලීන සමයුග්මක ප්‍රවේණිදර්ශයක් සහිත ජීවියකු සමඟ අභිජනනය කිරීම

3. මෙන්ඩල් විසින් තම පරීක්ෂණ සඳහා භාවිතා කළ ලක්ෂණ නම් කරන්න.

* පුෂ්පයේ වර්ණය
* පුෂ්පයේ පිහිටීම
* බීජයේ වර්ණය
* බීජයේ හැඩය
* කරලේ හැඩය
* කරලේ වර්ණය
* කඳේ දිග

4. මෙන්ඩල්ගේ පළමු නියමය ඉදිරිපත් කරන ලද්දේ කවර නිරීක්ෂණයක් පැහැදිලි කිරීමටද?

* ගෙවතු මෑ ශාක යොදාගෙන සිදු කළ ඒකාංග මුහුම් පරීක්ෂණ වලදී ප්‍රතිඵල වූ F_2 ජනිතයන් අතර නිරීක්ෂණය කළ 3 : 1 අනුපාතය පැහැදිලි කිරීමටයි.

5. පනට් චතුරස්‍රයක් යනු කුමක්ද?

* යම් නිශ්චිත මුහුමකින් හෝ අභිජනන ක්‍රියාවකින් ලැබෙන ජනිතයන් සතුව පැවතිය හැකි ප්‍රවේණිදර්ශවල ප්‍රස්ථාරික නිරූපණයකි.

6. සුදුසු අක්ෂර යොදාගනිමින් මෙන්ඩල්ගේ වියුක්ත වීම පිළිබඳ නියමය පෙන්නුම් කරන පනට් චතුරස්‍රයක් අඳින්න.

මවුපිය රූපාණුදර්ශය (P) උස x මිටි

මවුපිය ප්‍රවේණිදර්ශය TT x tt

ජන්මාණු (T) 100% (t) 100%

F_1 ප්‍රවේණිදර්ශය Tt

රූපාණුදර්ශය උස ශාක 100%

F_1 x F_1

පනට් චතුරස්‍රය ජන්මාණු (T) 50% (t) 50%

ශුක්‍රාණු / ඩිම්බ	(T) 50%	(t) 50%
(T) 50%	TT	Tt
(t) 50%	Tt	tt

ප්‍රවේණිදර්ශ අනුපාතය TT : Tt : tt
1 : 2 : 1

රූපාණුදර්ශ අනුපාතය උස : මිටි
3 : 1

7. මෙන්ඩල්ගේ ද්වයංග මුහුම් පරීක්ෂණවල අරමුණ කුමක්ද?

* **එක් ලක්ෂණයකට අදාළ ඇලීල ජන්මාණුවලට වියුක්ත වී යන්නේ අනෙක් ලක්ෂණයට අදාළ ඇලීලවලින් ස්වාධීනවද නැතහොත් පරාධීනව ද යන්න පිළිබඳ සොයා බැලීමයි.**

8. සුදුසු සංකේත යොදාගනිමින් මෙන්ඩල්ගේ ආවේණිය පිළිබඳ දෙවන නියමය පෙන්නුම් කරන පනට් චතුරස්‍රයක් අඳින්න.

P මවුපිය පරම්පරාව — **YYRR x yyrr**

ජන්මාණු — **(YR) 100%**, **(yr) 100%**

F_1 පරම්පරාව — **YyRr (කහ පැහැති රවුම් බීජ) 100%**

F_2 පරම්පරාව සඳහා ස්වාධීන සංරචනය පුරෝකථනය

ශුක්‍රාණු / ඩිම්බ	(YR) 25%	(Yr) 25%	(yR) 25%	(yr) 25%
(YR) 25%	YYRR	YYRr	YyRR	YyRr
(Yr) 25%	YYRr	YYrr	YyRr	Yyrr
(yR) 25%	YyRR	YyRr	yyRR	yyRr
(yr) 25%	YyRr	Yyrr	yyRr	yyrr

රූපාණුදර්ශ අනුපාතය

කහ පැහැ රවුම්	:	කහ පැහැ රැළි වැටුණු	:	කොළ පැහැ රවුම්	:	කොළ පැහැ රැළි වැටුණු
9	:	3	:	3	:	1

9. මෙන්ඩලගේ ස්වාධීන සංරචනය පිළිබඳ නියමය වලංගුවන අවස්ථා දෙකක් නම් කරන්න.

* **වෙනස් වර්ණදේහවල ඇති ජාන සඳහා (සමජාත නොවන වර්ණදේහවල ඇති ජාන)**
* **එකම වර්ණදේහය මත එකිනෙකින් ඉතා දුරින් පිහිටන ජාන සඳහා**

10. මෙන්ඩල්ගේ පරීක්ෂණ සාර්ථක වීමට හේතු මොනවාද?

* **සෑම එක් ආකාරයක් සඳහාම ප්‍රවේණික මුහුම් දහස් ගණනක් සිදුකිරීම**
* **තම පරීක්ෂණවල නිරවද්‍ය වාර්තා තබා ගැනීම**
* **සාමාන්‍යයෙන් සෑම මුහුමක් සඳහාම අවම වශයෙන් F_1 හා F_2 ලෙස ජනිත පරම්පරා දෙකක් සඳහා මුහුම් කිරීම**
* **තම පරීක්ෂණ වලදී ජනිතයන් පිළිබඳ ලබාගත් දත්ත ප්‍රමාණාත්මකව ද විශ්ලේෂණය කිරීම**

11. ප්‍රවේණික පරීක්ෂණ සඳහා ගෙවතු මෑ ශාක සතු අභිමත ගුණාංග මොනවාද?

* **ප්‍රතිවිරුද්ධ ගති ලක්ෂණ රාශියක් සහිත ප්‍රභේද ගණනාවක් පැවතීම**
* **ජනන කාලය කෙටි වීම**
* **සෑම මුහුමකදීම ප්‍රජනිතය විශාල සංඛ්‍යාවකින් නිපදවීම**
* **ශාක අතර සිදුකරන මුහුම් මුළුමනින්ම පාලනය කළ හැකිවීම**

12. මෙන්ඩලීය ආවේණිය පැහැදිලි කිරීමට වැදගත් වන සම්භාවිතා නියම හතර මොනවාද?

* **සම්භාවිතා පරිමාණය 0 සිට 1 දක්වා විහිදී යයි.**
* **සිදුවීමක් සිදුවිය හැකි ආකාර සියල්ලෙහිම සම්භාවිතාවල එකතුව 1 කි.**
* **අන්‍යෝන්‍ය වශයෙන් ස්වාධීන සිදුවීම් දෙකක් සැලකූ විට ඒ සිදුවීම් දෙකම සමගාමීව සිදුවීමට ඇති හැකියාව එක් සිදුවීමක් තනිව සිදුවීමේ සම්භාවිතාවේත් අනෙක් සිදුවීම තනිව සිදුවීමේ සම්භාවිතාවේත් ගුණිතයට සමානය. (සම්භාවිතාවේ ගුණ කිරීමේ නීතිය)**
* **අන්‍යෝන්‍ය වශයෙන් ස්වාධීන වන සිදුවීම් දෙකක් හෝ කිහිපයක් සැලකූ විට, ඉන් එක් සිදුවීමක් සිදුවීමේ සම්භාවිතාව ඒවා වෙන වෙනම සිදුවීමේ සම්භාවිතාවන්ගේ ඓක්‍යයට සමාන වේ. (සම්භාවිතාවේ ආකලන නීතිය)**

13. බහුවිධ ලක්ෂණ මුහුමක් යනු කුමක්ද?

* **එක් ප්‍රවේණි මුහුමකදී ජීවියකුගේ ආවේණික ලක්ෂණ දෙකක් හෝ වැඩි ගණනක් පිළිබඳ ආවේණික රටා සෙවීමේදී යොදා ගන්නා මුහුමකි.**

14. YyBbRr හා yyBbrr ප්‍රවේණිදර්ශ දරන ශාක දෙකක් අතර මුහුමකදී F_1 පරම්පරාවේදී ශාක 640 ක් ප්‍රතිඵල ලෙස ලැබුණි. එහිදී අවම වශයෙන් ලක්ෂණ දෙකකටවත් අදාළව ප්‍රමුඛ රූපාණුදර්ශය දරන ශාක සංඛ්‍යාව සොයන්න.

YyBBRr : (Yy ලැබීමේ සම්භාවිතාව) x (BB ලැබීමේ සම්භාවිතාව) x (Rr ලැබීමේ සම්භාවිතාව)

$$\frac{1}{2} \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{16}$$

YyBbRr : (Yy ලැබීමේ සම්භාවිතාව) x (Bb ලැබීමේ සම්භාවිතාව) x (Rr ලැබීමේ සම්භාවිතාව)

$$\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$$

YyBBrr : (Yy ලැබීමේ සම්භාවිතාව) x (BB ලැබීමේ සම්භාවිතාව) x (rr ලැබීමේ සම්භාවිතාව)

$$\frac{1}{2} \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{16}$$

YyBbrr : (Yy ලැබීමේ සම්භාවිතාව) x (Bb ලැබීමේ සම්භාවිතාව) x (rr ලැබීමේ සම්භාවිතාව)

$$\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$$

YybbRr : (Yy ලැබීමේ සම්භාවිතාව) x (bb ලැබීමේ සම්භාවිතාව) x (Rr ලැබීමේ සම්භාවිතාව)

$$\frac{1}{2} \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{16}$$

yyBbRr : (yy ලැබීමේ සම්භාවිතාව) x (Bb ලැබීමේ සම්භාවිතාව) x (Rr ලැබීමේ සම්භාවිතාව)

$$\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$$

yyBBRr : (yy ලැබීමේ සම්භාවිතාව) x (BB ලැබීමේ සම්භාවිතාව) x (Rr ලැබීමේ සම්භාවිතාව)

$$\frac{1}{2} \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{16}$$

අවම වශයෙන් ප්‍රමුඛ ලක්ෂණ දෙකක් හෝ පැවතීමේ සම්භාවිතාව

$$= \frac{1}{16} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} = \frac{10}{16} = \frac{5}{8}$$

අවම වශයෙන් ප්‍රමුඛ ලක්ෂණ දෙකක් හෝ පවතී යැයි අපේක්ෂිත ශාක සංඛ්‍යාව

$$\frac{5}{8} \times 640 = \text{ශාක } 400 //$$

15. පරීක්ෂා මුහුමක් යනු කුමක්ද? එහිදී සිදු කරන්නේ කුමක්ද?

* **නොදන්නා ප්‍රවේණිදර්ශයක් සොයාගැනීම සඳහා සිතාමතාම සිදුකරන අභිජනන පරීක්ෂාවක් පරීක්ෂා මුහුමක් නම් වේ.**
* **එහිදී තෝරාගත් රූපාණුදර්ශයකට අදාළව ප්‍රවේණිදර්ශය නොදන්නා ජීවියකු සමඟ එම විශේෂයට අයත් ඒ සලකා බැලූ ලක්ෂණයටම අදාළ සමයුග්මක නිලීන ජීවියකු සමඟ මුහුම් කිරීම සිදු කෙරේ.**

16. ද්වාංග පරීක්ෂා මුහුමක් යනු කුමක්ද?

* **ලක්ෂණ දෙකක් සඳහා ප්‍රමුඛ ගති ලක්ෂණ දෙකක් සහිත ඒකෙකයකු ඒ ලක්ෂණ දෙකටම නුමුහුම් නිලීන ජීවියකු සමඟ මුහුම් කිරීමයි.**

17. ඒකාංග මුහුම් පරීක්ෂාවකදී උස ගෙවතු මෑ ශාකයක් මිටි ගෙවතු මෑ ශාකයක් සමඟ මුහුම් කරන ලදී. මිටි යනු නිලීන ගති ලක්ෂණයක් නිසා එහි ප්‍රවේණිදර්ශය tt විය යුතුය. මෙහිදී F_1 පරම්පරාවේ ලැබුණු ප්‍රජනිතය 100% උස ශාක නම් දෙමාපිය උස ශාකයේ ප්‍රවේණිදර්ශය නිර්ණය කරන්න.

* **උස ගෙවතු මෑ ශාකය සඳහා තිබිය හැකි ප්‍රවේණිදර්ශ වන්නේ TT හා Tt ය.**

ප්‍රවේණිදර්ශය TT නම්,

P_1 TT (උස) x tt (මිටි)

G_1 (T) 100% (t) 100%

F_1 Tt 100% උස

ප්‍රවේණිදර්ශය Tt නම්,

P_1 Tt (උස) x tt (මිටි)

G_1 (T) 50% (t) 50% (t) 100%

F_1 Tt 50% උස tt 50% උස

ඒ අනුව ප්‍රවේණිදර්ශය TT විය යුතුය.

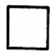
18. මානව සුලබ මෙන්ඩලීය ලක්ෂණ මොනවාද?

* **ඇලුණු කන්පෙති පැවතීම හෝ නොඇලුණු කන්පෙති පැවතීම**
* **නළලේ කේශ රේඛාව පහතට යොමු වී පිහිටීම**
* **කම්මුල් වළ ගැසීම**
* **නැමුණු මහපටැඟිල්ල හෝ සෘජු මහපටැඟිල්ල**
* **දිව රෝල් කිරීම හෝ දිව රෝල් නොවීම**

19. පෙළවැල සටහනක් යන්න හඳුන්වන්න.

* **දී ඇති පවුල් ගසක සලකා බලන ගති ලක්ෂණයක ආවේණිය රූපසටහනකින් නිරූපණය කිරීමයි.**

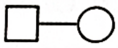
20. පෙළවැල් සටහනේ පහත සම්මත සලකුණු වලින් නිරූපණය කරන දෙය ඉදිරියෙන් ලියන්න.

 - පුරුෂයා

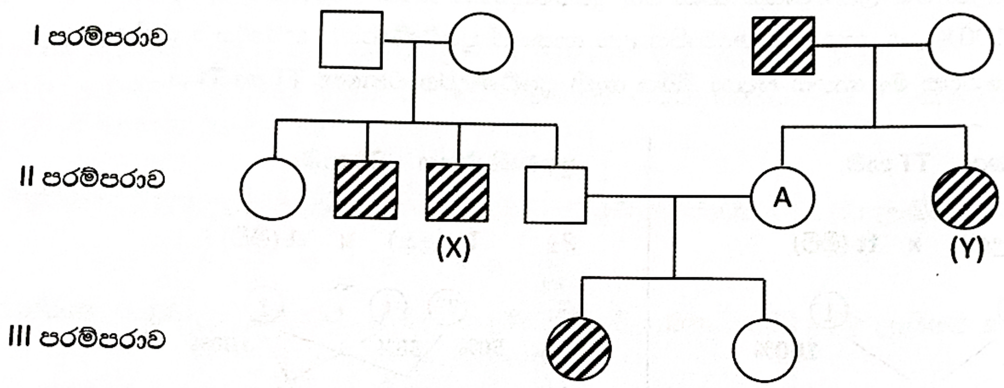
- ස්ත්‍රිය

- බලපෑමට ලක්වූ පුරුෂයා

- බලපෑමට ලක්වූ ස්ත්‍රිය

 - විවාහය

21. පහත දැක්වෙන්නේ එක්තරා පවුලක ඇලුණු කන් පෙති ලක්ෂණය පරම්පරාගත වී ඇති ආකාරයයි.



සත්‍ය ප්‍රකාශ ඉදිරියෙන් (✓) ලකුණ ද අසත්‍ය ප්‍රකාශ ඉදිරියෙන් (×) ලකුණ ද යොදන්න.

I. පළමු පරම්පරාවේ පළමුවන ආච්චී හා සීයා නිලීන සමයුග්මකයන් වේ. (×)

II. දෙවන පරම්පරාවේ A පුද්ගලයා විෂමයුග්මකයෙක් විය යුතුය. (✓)

III. X හා Y අතර විවාහයෙන් ලැබෙන සියලුම දරුවන් ඇලුණු කන්පෙති ලක්ෂණය දැරිය යුතුය. (✓)

IV. දෙවන පරම්පරාවේ විවාහ වූ නොඇලුණු කන්පෙති සහිත යුවල අනිවාර්යයෙන් විෂමයුග්මකයන් විය යුතුය. (✓)

V. තෙවන පරම්පරාවේ දූවරුන් දෙදෙනාම ඇලුණු කන්පෙති සඳහා හේතුවන නිලීන ඇලීලය දැරිය යුතුමය. (×)

22. මෙන්ඩලීය නොවන ආවේණිය යනු කුමක්ද?

* **මෙන්ඩල්ගේ නියමයන්ට අනුකූලව ව්‍යුක්ත නොවන ගති ලක්ෂණ ආවේණිගත වීමයි.**

23. මෙන්ඩලීය නොවන ආවේණික රටා සඳහා උදාහරණ මොනවාද?

* **ඇලීල සම්පූර්ණයෙන් ප්‍රමුඛ හෝ නිලීන නොවීම (අසම්පූර්ණ ප්‍රමුඛතාව හා සහප්‍රමුඛතාව)**
* **යම් ජානයක ඇලීල යුගලයකට වඩා තිබීම (බහුඇලීලතාව)**
* **එක් රූපාණුදර්ශයක් නිර්ණය කිරීමට ජාන දෙකක් හෝ වැඩි සංඛ්‍යාවක් සහභාගීවීම (අභිබවනය හා බහුජාන ප්‍රවේණිය)**
* **ජාන ප්‍රතිබද්ධය**
* **ලිංග වර්ණදේහ මත පිහිටා ඇති ජානවල අසමාන ව්‍යාප්තිය නිසා ඒවා ගැහැණුන් හා පිරිමින් තුළ වෙනස් ආවේණිගත වීමේ රටා පෙන්වීම**

24. සම්පූර්ණ ප්‍රමුඛතාවය යනු කුමක්ද?

* **ප්‍රමුඛ ඇලීලය මගින් නිලීන රූපාණුදර්ශය සම්පූර්ණයෙන්ම යටපත් කිරීම නිසා ප්‍රමුඛ සමයුග්මක යුක්තාණුවට මෙන්ම විෂමයුග්මක යුක්තාණුවටද සමාන රූපාණුදර්ශ ප්‍රකාශ වීමයි.**

25. අසම්පූර්ණ ප්‍රමුඛතාවය යනුවෙන් හඳුන්වන්නේ කුමක්ද?

* **විෂමයුග්මක තත්ත්වයේදී ඇලීල යුගලේ රූපාණුදර්ශවල මිශ්‍රිත රූපාණුදර්ශයක් ප්‍රකාශ වීමයි.**

26. *Mirabilis jalapa* ශාකය මල්වල වර්ණය සඳහා අසම්පූර්ණ ප්‍රමුඛතාවයක් දක්වයි. රතු පැහැති මල් දරන ශාකයක් සුදු පැහැති මල් දරන ශාකයක් සමඟ මුහුම් කළ විට ලැබෙන F_2 පරම්පරාවේ රූපාණුදර්ශ අනුපාතය හා ප්‍රවේණිදර්ශ අනුපාතය පනට් කොටුවක් ආශ්‍රයෙන් සොයන්න.

P රතු පුෂ්ප **X** සුදු පුෂ්ප

ප්‍රවේණිදර්ශය C^RC^R C^WC^W

ජන්මාණු C^R 100% C^W 100%

F_1 පරම්පරාව C^RC^W 100% රෝස පැහැති පුෂ්ප

C^RC^W **x** C^RC^W

F_2 පරම්පරාව

ශුක්‍රාණු / ඩිම්බ	C^R 50%	C^W 50%
C^R 50%	C^RC^R	C^RC^W
C^W 50%	C^RC^W	C^WC^W

ප්‍රවේණිදර්ශ අනුපාත

C^RC^R : C^RC^W : C^WC^W

1 : 2 : 1

රූපාණුදර්ශ අනුපාත

රතු : රෝස : සුදු

1 : 2 : 1

27. සහප්‍රමුඛතාවය යන්නෙන් අදහස් කරන්නේ කුමක්ද?

* **ඇතැම් ගති ලක්ෂණ සඳහා විෂමයුග්මක අවස්ථාවේදී රූපාණුදර්ශය ප්‍රකාශ කිරීමට ඇලීල දෙකම සමානව දායක වීමයි.**

28. AB රුධිර ගණය සහිත පියෙක් හා සමයුග්මක A රුධිර ගණය ඇති මවක් අතර විවාහයෙන් ලැබෙන දරුවන්ගේ රුධිර ගණ විය හැක්කේ මොනවාද?

මවුපියන් I^AI^B **x** I^AI^A

ජන්මාණු I^A 50% I^B 50% I^A 100%

F_1 I^AI^A 50% **A රුධිර ගණය** I^AI^B 50% **AB රුධිර ගණය**

29. බහුඇලීලතාවය යනු කුමක්ද?

* තනි ජාන පථයක ඇලීල කිහිපයක් දක්නට ලැබීම නිසා ඇලීල වර්ග දෙකකට වඩා එක්වීමෙන් එක් නිශ්චිත ගති ලක්ෂණයක් ඇති කිරීමේ සංසිද්ධියයි.

30. අභිබවනය යනු කුමක්ද?

* එක් පථයක ඇති ජානයක රූපාණුදර්ශීය ප්‍රකාශනය වෙනස් පථයක ඇති තවත් ජානයක මැදිහත් වීම හේතුවෙන් වෙනස්වීමය.

31. ජානවල අන්තර්ක්‍රියාවේ ස්වභාවය මත පදනම්ව අභිබවනය ප්‍රධාන ආකාර දෙක මොනවාද?

* නිලීන අභිබවනය
* ප්‍රමුඛ අභිබවනය

32. ප්‍රමුඛ අභිභවනය යන්න හඳුන්වන්න.

* විශිෂ්ට පථයක ඇති ප්‍රමුඛ ඇලීලයක් මඟින් වෙනත් පථයක පිහිටන වෙනස් ජානයක ප්‍රකාශ වීම වෙනස් කිරීම ප්‍රමුඛ අභිබවනයයි.

33. නිලීන අභිබවනය යනු කුමක්ද?

* වර්ණදේහයක නිශ්චිත පථයක සමයුග්මක නිලීන ප්‍රවේණිදර්ශය මඟින් වෙනස් පථයක ඇති වෙනත්ම ජානයක ප්‍රකාශ වීම වෙනස් කිරීම / ආවරණය කිරීම නිලීන අභිබවනය නම් වේ.

34. බහුජාන ආවේණිය යනුවෙන් අදහස් කරන්නේ කුමක්ද?

* ජාන දෙකක හෝ ඊට වැඩි සංඛ්‍යාවක සමුච්චිත ප්‍රකාශනය නිසා උස, සමෙහි වර්ණය, බුද්ධි ඵලය වැනි ප්‍රමාණාත්මක ලක්ෂණවලට අදාළ රූපාණුදර්ශයක ආවේණිගත වීමයි.

35. I. ජාන ප්‍රතිබද්ධය සිදුවන්නේ කෙසේද?

* නිශ්චිත ලක්ෂණයක් කේත කරන ඇතැම් ජාන එකම වර්ණදේහයේ එකිනෙකට ආසන්නව පිහිටයි.
* ඒ නිසා ඒවා ජන්මාණු ජනනයේදී ඌනන විභාජනය වන විට සිදුවන අවතරණය හා ස්වාධීන සංචරණයට ලක්වීමෙන් වැළැක්වීම නිසා එක්ව ආවේණිගත වේ.

II. ජාන ප්‍රතිබද්ධය සිදුවන අවස්ථාවක් සඳහා උදාහරණයක් සපයන්න.

* *Drosophila* නම් පළතුරු මැස්සාගේ දේහ වර්ණය හා පියාපත්වල තරම ආවේණිගත වීම

36. ලිංග ප්‍රතිබද්ධ ජාන යනු මොනවාද?

* මිනිසා තුළ දැකිය හැකි ඇතැම් ලක්ෂණ රැගෙන යන ලිංග වර්ණදේහ මත පිහිටා ඇති ජානයි.

37. Y - ප්‍රතිබද්ධ ජාන හරහා සම්ප්‍රේෂණය වී ප්‍රකාශයට පත්වන ආබාධයක් සඳහා උදාහරණයක් සපයන්න.

* ඇතැම් Y ප්‍රතිබද්ධ ජාන නැතිවීම නිසා සාමාන්‍ය ශුක්‍රාණු නිෂ්පාදනය කිරීමේ නොහැකියාව ඇතිවීම

38. X - ප්‍රතිබද්ධ ජාන හරහා සම්ප්‍රේෂණය වන ප්‍රවේණික ආබාධ දෙකක් නම් කරන්න.

* රතු - කොළ වර්ණාන්ධතාව
* හිමෝෆීලියාව

39. බහුකාර්යයතාව යනු කුමක්ද?

* **ඇතැම් අවස්ථාවලදී එක් ජානයක් ප්‍රකාශනය වීම එකිනෙක හා සම්බන්ධයක් නැති ගති ලක්ෂණ රාශියක ප්‍රකාශනය වීමට බලපාන ක්‍රියාවලියයි.**

40. බහුකාර්යය ඇලීල නිසා ඇතිවන මානව ප්‍රවේණික රෝග දෙකක් නම් කරන්න.

* **සිස්ටික්ෆයිබ්‍රෝසිස්**
* **දෑකැති සෛල රෝගය**

41. දෑකැති සෛල රෝගය ඇතිවන්නේ ඇයි?

* **රතු රුධිරාණුවල හිමොග්ලොබින් ප්‍රෝටීනයේ වෙනස්වීමක් / තනි ජානයක ඇතිවන විකෘති තත්ත්වයක් නිසා**

42. දෑකැති සෛල රෝගය හේතුවෙන් ඇතිවන අහිතකර බලපෑම් මොනවාද?

* **දෑකැති සෛල හැඩැති රක්තාණු කුඩා රුධිර වාහිනී තුළ සමූහනය වී ඒවා අවහිර කරයි.**
* **එමඟින් දේහ කොටස් රාශියක පටක හා අවයවවලට හානි සිදුකරයි.**
* **මේ නිසා වකුගඩු අකර්මණ්‍ය වීම, හෘත් අකරණිය, ත්‍රොම්බෝසිය ආදී රෝග තත්ත්ව ප්‍රතිඵල විය හැක.**

43. සිස්ටික් ෆයිබ්‍රෝසිස් යනු කුමක්ද?

* **සාමාන්‍ය ස්වභාවයට වඩා ඝනකම් හා ඇලෙනසුලු බවින් වැඩි ශ්ලේෂ්මල ඇතිකරන රෝගී තත්ත්වයයි.**

44. සිස්ටික් ෆයිබ්‍රෝසිස් රෝගය ඇතිවන ආකාරය ප්‍රවේණික සාධක ඇසුරින් විස්තර කරන්න.

* **මෙහිදී ප්ලාස්ම පටලයේ ඇති දෝෂ සහිත ක්ලෝරයිඩ් නාළිකා මඟින් අධිකව ක්ලෝරීන් ස්‍රාවය කිරීම හේතුවෙන් ශ්ලේෂ්මලය ඝනකම් වේ.**
* **මෙලෙස තීර්යයක් පටල ක්ලෝරයිඩ් නාළිකාවල දෝෂ ඇතිවන්නේ සිස්ටික් - ෆයිබ්‍රෝසිස් - පාරපටල යාමක (CFTR) ප්‍රෝටීනවල ප්‍රතිඵලයක් ලෙසයි.**
* **CFTR ජානයේ විකෘතියක් නිසා මෙම විකෘති CFTR ප්‍රෝටීන ඇතිවේ.**
* **දෛහික වර්ණදේහවල සිදුවන නිලීන ආබාධයකි.**

45. අපිප්‍රවේණිය යනුවෙන් හඳුන්වන්නේ කුමක්ද?

* **DNA අනුක්‍රමය හෝ ප්‍රවේණි කේතය හැර අනෙක් සාධක මඟින් පාලනය කරන නිශ්චිත ලක්ෂණයකට අදාළ නිශ්චිත රූපාණුදර්ශ ඇතිවීම පිළිබඳ අධ්‍යයනයයි.**

46. අපිප්‍රවේණික ආවේණිය යනු කුමක්ද?

* **ජනකයන්ගේ සිට ජනිත පරම්පරාව වෙත අපිප්‍රවේණික ගති ලක්ෂණ ආවේණිගත වීමයි.**

47. අපිප්‍රවේණිය දැකිය හැකි අවස්ථාවක් නම් කරන්න.

* **හීන්නෝන්මාදය**

48. හීන්නෝන්මාදය පිළිබඳව කෙටියෙන් විස්තර කරන්න.

* **මෙය ප්‍රවේණික දෝෂ නිසා ඇතිවන මානසික ආබාධයකි.**
* **ඇතැම් සමනිවුන්නුන් අතරින් එක් අයකු පමණක් හීන්නෝන්මාදයෙන් පෙළෙන අතර, අනෙක් දරුවා ඒ රෝග ලක්ෂණ නොදරයි.**

* මෙය සිදුවන්නේ අපිප්‍රවේණිය ලෙස හඳුන්වන එකම DNA අනුක්‍රමයක සිදුවන ආකාර දෙකක ප්‍රකාශනය වීම නිසාවෙනි.

49. I. හාඩි - වයින්බර්ග් සමතුලිතතා මූලධර්මය යනු කුමක්ද?

* පරිණාමය නොවන ගහනයක ඇලීල හා ප්‍රවේණිදර්ශ සංඛ්‍යාත පරම්පරාවෙන් පරම්පරාවට නියතව පවතින බව

II. එය ඉදිරිපත් කළ විද්‍යාඥයින් දෙදෙනා නම් කරන්න.

* ගණිතඥ ජී. එච්. හාඩි හා චිකිත්සක ඩබ්ලිව්. වයින්බර්ග්

50. හාඩි - වයින්බර්ග් සමතුලිතතාවේ සමීකරණය නම් කර එහි පද හඳුන්වන්න.

$p^2 + 2pq + q^2 = 1$

p^2 = ප්‍රමුඛ සමයුග්මකයන්ගේ සංඛ්‍යාතය

q^2 = නිලීන සමයුග්මකයන්ගේ සංඛ්‍යාතය

$2pq$ = විෂමයුග්මකයන්ගේ සංඛ්‍යාතය

51. හාඩි - වයින්බර්ග් සමතුලිතතාවය සඳහා අවශ්‍ය තත්ත්ව මොනවාද?

* විකෘති සිදුනොවීම
* අහඹු සංවාසය සිදුවීම
* ස්වාභාවික වරණය සිදුනොවීම
* ගහනයේ විශාලත්වය ඉතා අධික වීම
* ආගමන හෝ විගමන සිදුනොවීම

52. එංගලන්තයේ කාර්මීකරණයට පෙර සමයේ ජීවත් වූ ළා පැහැති Peppered සලබයන්ට වඩා කාර්මීකරණයෙන් පසුව ඇතිවූ අඳුරු පැහැති සලබයන් ගහනය පෙර සිටි අනුවර්තිත මට්ටමට සාපේක්ෂව ඉතා ඉහළ අනුවර්තිත මට්ටමක් සහිත ගහනයක් බිහි කළේය. එය ප්‍රවේණි විද්‍යාත්මකව පැහැදිලි කරන්න.

* සලබයන්ගේ දේහ වර්ණය මත පදනම්ව තද පැහැ සහ ළා පැහැ ලෙස රූපාණුදර්ශ විචල්‍ය දෙකක් පැවතිණි.
* කාර්මීකරණයට පෙර ළා පැහැ ඇලීලය දරන සලබයෝ බහුල වූ අතර ඔවුන්ට සුදු පැහැ පොත්ත සහිත ශාක අතර සැඟවිය හැකිවිය.
* එම නිසා අඳුරු පැහැ සලබයන්ට වඩා ළා පැහැති සලබයන්ට කුරුල්ලන්ගේ විලෝපනයට ලක්වීම වළක්වා ගත හැකිවිය.
* කාර්මීකරණයෙන් ඇතිවූ දූෂක නිසා ළා පැහැ ශාක අඳුරු පැහැවිය.
* ළා පැහැ සලබයන් විලෝපනයට ලක්වීම නිසා ඔවුන්ගේ සංඛ්‍යාව අඩු වී ළා පැහැති ඇලීලයන්ගේ බහුලතාව අඩුවිය.
* අඳුරු පැහැ සලබයන්ට අඳුරු පැහැ ශාක මත වේශාන්තරණය විය හැකි නිසා විලෝපනයට ලක්වීමෙන් වැළකීමට හැකි විය.
* මේ නිසා අඳුරු පැහැති ඇලීලය අතිප්‍රමුඛතර විය.

53. අභිජනනය යනු කුමක්ද?

* ශාකවල හා සතුන්ගේ ප්‍රජනනයට මිනිසා මැදිහත් වීම නිසා වරණීය සංවාසයට පමණක් අවස්ථාව සලසා දෙමින් වැඩිදියුණු කළ ලක්ෂණ සහිත ජනිතයන් නිපදවා ගැනීමයි.

54. ශාක හා සත්ත්ව අභිජනනයේ වැදගත්කම් මොනවාද?
   * **ලෝකයේ මිනිස් හා සත්ත්ව ආහාරවල ගුණාත්මක අවශ්‍යතා පිළිබඳ අවධානය යොමු කිරීමට**
   * **වර්ධනය වන ලෝක ජනගහනය සඳහා අවශ්‍ය ආහාර සැපයීම පිළිබඳ අවධානය යොමුකිරීමට**
   * **පාරිසරික ආතති වලට අනුවර්තනය වීමේ අවශ්‍යතාව**
   * **කාර්මික හා අනෙකුත් නිම් - පාරිභෝගික අවශ්‍යතා සපුරාලීමට**
   * **සෞන්දර්යාත්මක වටිනාකම් සහිත සත්ත්ව හා ශාක විශේෂ වැඩිදියුණු කිරීමට**

55. වැඩිවන ලෝක ජනගහනය සඳහා වැඩිදියුණු කරන ලද හෝ වැඩි අස්වැන්නක් ලබාදෙන ශාක හා සත්ත්ව ප්‍රභේද නිර්මාණයට අභිජනනය සමත්ව ඇත. එවැනි අවස්ථා සඳහා උදාහරණ සපයන්න.
   * **සාමාන්‍ය සහල්වලට වඩා 50% ක වැඩි අස්වැන්නක් ලබාදෙන සුපිරි සහල්**
   * **සාමාන්‍ය තිරිඟු වලට වඩා 20% - 40% ක වැඩි අස්වැන්නක් ලබාදෙන සුපිරි තිරිඟු**
   * **ඉහළ අස්වැන්නක් ලබාදෙන බඩඉරිඟු හා සෝයා බෝංචි ප්‍රභේද නිපදවීම**

56. පාරිසරික ආතතිවලට අනුවර්තනය වීම සඳහා අභිජනන ශිල්ප ක්‍රම මගින් නිපදවන ශාක හා සත්ත්ව ප්‍රභේද නම් කරන්න.
   * **පළිබෝධයන්ට ඔරොත්තු දෙන BT විෂ දරන බඩඉරිඟු, කපු, අර්තාපල්**
   * **ලවණතාවට ඔරොත්තු දෙන වී ප්‍රභේද**
   * **සීතලට ප්‍රතිරෝධී දුම්කොළ, අර්තාපල් හා ස්ට්‍රෝබෙරි ප්‍රභේද**

57. කෘෂිකර්මාන්තයේ දී හා ගොවිතැනේදී ඇතිවී ඇති සුවිශේෂී වර්ධනයන්ට බලපාන සාම්ප්‍රදායික අභිජනන ශිල්පීය ක්‍රම මොනවාද?
   * **කෘත්‍රිම වරණය**
   * **සහාභිජනනය**
   * **බිහිජනනය**
   * **දෙමුහුම්කරණය**
   * **අන්තර්විශේෂ තරගය / විශේෂාන්තර මුහුම්**

58. කෘත්‍රිම වරණය යනු කුමක්ද?
   * **විශේෂිත ගති ලක්ෂණ දරන ශාක හා සතුන් තෝරාගෙන අභිජනනය කිරීමෙන් එම අභිමත ගති ලක්ෂණ ඊළඟ පරම්පරාව වෙත සම්ප්‍රේෂණය කිරීමෙන් උසස් ලක්ෂණ සහිත නව ප්‍රභේද නිපදවීම සිදුකරන වරණීය අභිජනන ක්‍රියාවලියයි.**

59. කෘත්‍රිම වරණයෙහි පළමු අවශ්‍යතාව කුමක්ද?
   * **අභිමත ලක්ෂණ වලට අදාළව ප්‍රභේදන පැවතීමයි.**

60. සහාභිජනනය යනු කුමක්ද?
   * **ප්‍රවේණිකව සමාන ඒකෙකයන් අතර අභිජනනය කිරීමයි.**

61. සහාභිජනන අවපාතය යනු කුමක්ද?
   * **සහාභිජනනයේ ප්‍රතිඵලයක් ලෙස යම් ගහනයක ප්‍රවේණික යෝග්‍යතාව අඩුවීමේ සංසිද්ධියයි.**

62. බිහිජනනය / මුහුම් අභිජනනය යන්නෙන් අදහස් කරන්නේ කුමක්ද?
   * **වෙනස් වර්ගයන්ට අයත් ශාක හෝ සතුන් එකිනෙක හා සංවාස කිරීමයි.**

63. බිහිජනනය සිදුකරන අවස්ථා දෙකක් නම් කරන්න.

* **ඉන්දීය ගවයින්ගේ Zebu වර්ගය හා වෙනත් ගවයින්, විදේශීය ගව වර්ග වන Holstein, Fresian, Brown Swiss හා Jersey Bulls ගවයින් සමඟ හෝ ඔවුන්ගේ ශුක්‍රාණු සමඟ මුහුම් කර ප්‍රජනිතයේ කිරි නිෂ්පාදනය වැඩිකරයි.**
* **ඉරිඟු හා කංසා වැනි බෝගවල පරසංසේචනය සිදු කරයි.**

64. දෙමුහුම්කරණය / බිහිමුම්කරණය යනුවෙන් හඳුන්වන්නේ කුමක්ද?

* **එකම විශේෂයට අයත් ප්‍රවේණික සබඳතා නොමැති නුමුහුම් අභිජනන ශාක හා සතුන් අතර සංවාසය කිරීමයි.**

65. දෙමුහුම් දිරිය / විෂම දිරිය යනු කුමක්ද?

* **ජනකයන්ට වඩා දෙමුහුම් ජීවීන්ගේ තරම, වර්ධන වේගය, සරුභාවය හා අස්වැන්න වැනි ලාක්ෂණිකවල වැඩි දියුණු වීමයි.**

66. දෙමුහුම්කරණය මඟින් ශාක හා සත්ත්ව ප්‍රභේදවල වැඩිදියුණු කරන ලද ලක්ෂණ තුනක් නම් කරන්න.

* **ඵලදාවේ වර්ධනය**
* **දීර්ඝ වර්ධන සෘතුව**
* **තත්ත්වය වැඩිදියුණු වීම**

67. අන්තර්විශේෂ අභිජනනය යන්න හඳුන්වන්න.

* **වෙනත් විශේෂ වලට අයත් පුං හා ජායා ජීවීන් අතර සංවාසය සිදුකිරීමයි.**

68. වර්තමානයේ දී සත්ත්ව හා ශාක අභිජනනය සඳහා වඩාත් පුළුල්ව යොදාගන්නා ප්‍රවේණි විද්‍යාත්මක මූලධර්ම තුනක් නම් කරන්න.

* **බහුගුණතාව**
* **විකෘති අභිජනනය**
* **ප්‍රවේණික විකරණය**

69. බහුගුණතාව යනු කුමක්ද?

* **සෑම සෛලීය න්‍යෂ්ටියකම සමස්ත සමජාත වර්ණදේහ කට්ටල යුගලකට වඩා දක්නට ලැබීමයි.**

70. ශාක තුළ කෘත්‍රිමව බහුගුණතාව ප්‍රේරණය කළ හැකි ද්‍රව්‍යයක් නම් කරන්න.

* **ප්‍රති - අනුනන කොල්චිසීන්**

71. බහුගුණතාවයේ වඩාත් වැදගත් ප්‍රතිඵලයක් වන gigas ආවරණය යනු කුමක්ද?

* **ජානයක පිටපත් රාශියක් තිබීම නිසා ශාක ඉන්ද්‍රියයන්ගේ වර්ධනය වැඩිවීමයි.**

72. විකෘති අභිජනනය යනු කුමක්ද?

* **රසායනික හෝ භෞතික ක්‍රමවේද යොදාගනිමින් භෝග ශාකවල අභිමත විකෘති ප්‍රේරණය කිරීමේ ක්‍රමවේදයයි.**

73. විකෘතිකාරක කිහිපයක් නම් කරන්න.

* **ගැමා කිරණ, ප්‍රෝටෝන, නියුටෝන, ඇල්ෆා හා බීටා අංශු ආදී අයනීකරණ විකිරණ**
* **සෝඩියම් ඒසයිඩ, එතිල් මෙතේන්සල්ෆොනේට් ආදී රසායනික ද්‍රව්‍ය**

74. විකෘති අභිජනනය මඟින් නිෂ්පාදනය කර ඇති ශාක සඳහා උදාහරණ සපයන්න.

* **තිරිඟු, බාර්ලි, සහල්, අර්තාපල්, සෝයා බෝංචි, ලූනු**

75. ප්‍රවේණික විකරණය / ජාන ඉංජිනේරු විද්‍යාව යනු කුමක්ද?

* **ජීවියකුගේ සෛලවල ප්‍රවේණික සැකැස්ම වෙනස් කිරීම සඳහා සෘජුවම ජාන මෙහෙයවීමයි.**

76. කෘත්‍රිම අභිජනනයේ පවතින අවාසි මොනවාද?

* **ආසාදනවලට ප්‍රතිරෝධීතාව අඩුවීම**
* **සහජ / සංජානීය විෂමතාවන්ගේ ඉහළ ව්‍යාප්තිය**
* **සරුභාවය අඩුවීම**
* **ස්වාභාවික වරණය සඳහා ඇති අවස්ථා සීමාකාරී වීම නිසා ගහනයේ යෝග්‍යතාව අඩුවීම**
* **ගහනයේ සමස්ත යෝග්‍යතාව මත හානිකර බලපෑම් ඇතිකරන අන්තරාභිජනන අවපාතය සඳහා හේතු වීම**
* **සෘජු අධීක්ෂණය යටතේ නොපවතින අනෙකුත් ලක්ෂණ පිරිහී යෑම**

Essay Questions

Marking Scheme

01) සුදුසු ඒකාංග මුහුමක් ඇසුරින් මෙන්ඩල්ගේ පළමු නියමය විස්තර කරන්න.

1. මෙන්ඩල් ආවේණිය පිළිබඳ තම පළමු නියමය ඉදිරිපත් කළේ එක් අභිජනන පරීක්ෂණයක් සඳහා වරකට පුෂ්ප වර්ණය වැනි එක් ලක්ෂණයක් පමණක් සලකමිනි.
2. ඔහු පරස්පර ගති ලක්ෂණ දරන නුමුහුම් ජනකයන් අතර මුහුම් සිදු කිරීමෙන් තම පරීක්ෂණ ආරම්භ කළේය.
3. එහි දී නුමුහුම් ජනකයන් අතර මුහුමින් ලැබෙන F_1 ප්‍රජනිතය ඒකාංග දෙමුහුම් ජීවීන් වේ.
4. එනම් ඔවුන් මුහුමේ සලකනු ලබන ලක්ෂණයට අදාළව විෂමයුග්මකයන් බවය.
5. F_1 පරම්පරාවේ දෙමුහුම් ගෙවතු මෑ ශාක ස්වපරාගණය හෝ පරපරාගණය කර F_2 පරම්පරාව නිපදවා ඒකාංග මුහුමක ප්‍රතිඵල වන ගති ලක්ෂණ පිළිබඳ සොයා බලන ලදි.
6. මෙන්ඩල් තම පරීක්ෂණවල දී, දම් පැහැති මල් දරන සහ සුදු පැහැති මල් දරන නුමුහුම් අභිජනන ශාක අතර මුහුම් සිදු කළේ ය.
7. පසුව F_1 පරම්පරාවේ ශාක අතර ස්වපරාගණයටත්, පරපරාගණයටත් ඉඩ දෙන ලදි.
8. අවසානයේදී ලැබුණු F_2 පරම්පරාවේ ශාකවල පුෂ්ප වර්ණය නිරීක්ෂණය කරන ලදි.
9. ඔහුගේ නිරීක්ෂණවලදි ලැබුණු සියලු F_1 ශාක දම් පැහැති මල් දරන ලදි.
10. කෙසේ වුව ද F_2 පරම්පරාවේ ශාක අතර දම් පැහැති මල් දරන හා සුදු පැහැති මල් දරන යන ශාක දෙවර්ගය පැවතිණි.
11. එහි දී ආසන්න වශයෙන් 3:1 අනුපාතයෙන් පැවතිණි.
12. F_1 පරම්පරාවේ ලැබුණු විෂමයුග්මකයන්ගේ, සුදු පැහැති මල් ඇති කිරීමට හේතු වන 'ආවේණික සාධකය' දම් පැහැති මල් ඇති කිරීමට හේතු වන 'ආවේණික සාධකය' හමුවේ යටපත් වී ඇත.
13. එහි ප්‍රතිඵලයක් ලෙස විෂමයුග්මකයන් සියල්ල දම් පැහැති මල් නිපදවන ශාක විය.
14. එමගින් පිළිබිඹු වන්නේ දම් පැහැති මල් යන ගති ලක්ෂණ ඇති කිරීමට හේතු වන ආවේණික සාධකය, සුදු පැහැති මල් යන ගති ලක්ෂණය ඇති කිරීමට හේතු වන ආවේණික සාධකයට ප්‍රමුඛ වන බවයි.

15. ඒ අනුව සුදු පැහැ මල් ඇති කරන සාධකය නිලීන ගති ලක්‍ෂණය ලෙස සැලකේ.
16. මෙන්ඩල් විසින් තම පරීක්‍ෂණ සඳහා භාවිත කළ අනෙකුත් ලක්‍ෂණ හය තුළද මේ ආවේණික රටාව අඛණ්ඩව ම දැකිය හැකි බව නිරීක්‍ෂණය කරන ලදි.
17. ඒවා පුෂ්පයේ පිහිටීම,
18. බීජයේ වර්ණය,
19. බීජයේ හැඩය,
20. කරලේ හැඩය,
21. කරලේ වර්ණය හා
22. කඳේ දිග වේ.
23. මෙන්ඩල්ගේ පළමු වන නියමය ඉදිරිපත් කරන ලද්දේ ගෙවතු මෑ ශාක යොදා ගෙන සිදු කළ ඒකාංග මුහුම් පරීක්‍ෂණවල දී ප්‍රතිඵල වූ F_2 ජනිතයන් අතර නිරීක්‍ෂණය කළ 3:1 අනුපාතය පැහැදිලි කිරීමටයි.
24. ඔහුගේ කල්පිතවලට අනුව ඇලීල ලෙස හඳුන්වනු ලබන ආවේණික සාධක දෙකක් මගින් සෑම ආවේණික ලක්‍ෂණයක් ම නිර්ණය කරනු ලැබේ.
25. ජන්මාණු සෑදීමේ දී, යම් ආවේණික ලක්ෂණයකට අදාළ ඇලීල එකිනෙකින් වෙන් වී, සෑදෙන සෑම ජන්මාණුවකට ම එක බැගින් ලැබේ.
26. මෙය මෙන්ඩල්ගේ ව්‍යුක්ත වීම පිළිබඳ නියමය හෙවත් මෙන්ඩල්ගේ ආවේණිය පිළිබඳ පළමුවන නියමය ලෙස හැඳින්වේ.
27. මෙන්ඩල් විසින් ගෙවතු මෑ ශාකවල කඳේ දිගට අදාළව උස සහ මිටි ලෙස එකිනෙකට වෙනස් ගති ලක්‍ෂණ දෙකක් නිරීක්‍ෂණය කරන ලදි.
28. ඔහුගේ පරීක්‍ෂණ සඳහා පරපරාගණය කිරීමට නුමුහුම් අභිජනන උස සහ මිටි ගෙවතු මෑ ශාක තෝරා ගන්නා ලදි.
29. අනතුරුව F_1 පරම්පරාවේ ශාක ස්වපරාගණය මගින් F_2 පරම්පරාවේ ශාක ලබා ගන්නා ලදි.
30. F_1 දෙමුහුම් ශාකවල ස්වපරාගණ ක්‍රියාවලියේ දී වෙනස් ඇලීල දරන ජන්මාණු අහඹු ලෙස සංයෝජනය වේ.
31. මෙවැනි අහඹු සංයෝජනයක දී ජන්මාණු මගින් ප්‍රවේණි සංකලන හතරක් සහිත යුක්තාණු ඇති වේ.
32. පනට් චතුරස්‍රයක් යොදා ගනිමින් මේ ප්‍රවේණි සංකලන නිරූපණය කළ හැකි ය.

මවුපිය රූපාණුදර්ශය (P) — උස X මිටි

මවුපිය ප්‍රවේණිදර්ශය — TT, tt

ජන්මාණු — (T) 100%, (t) 100%

F_1 — ප්‍රවේණිදර්ශය Tt (රූපාණුදර්ශය) උස ශාක 100%)

F1 x F1

පනට් චතුරස්‍රය — ජන්මාණු (T) 50%, (t) 50%

ශුක්‍රාණු / ඩිම්බ	(T) 50%	(t) 50%
(T) 50%	TT	Tt
(t) 50%	Tt	tt

ප්‍රවේණිදර්ශ අනුපාතය TT : Tt : tt

1 : 2 : 1

රූපාණුදර්ශ අනුපාතය

උස : මිටි

3 : 1

02) සුදුසු ද්විඅංග මුහුමක් ඇසුරින් මෙන්ඩල්ගේ දෙවන නියමය විස්තර කරන්න.

1. මෙන්ඩල් ආවේණිය පිළිබඳ තම දෙවන නියමය ඉදිරිපත් කළේ ලක්ෂණ දෙක බැගින් එකවර යොදා ගනිමින් සිදු කළ ද්විඅංග මුහුම් ආධාරයෙනි.
2. මෙන්ඩල්ගේ ද්විඅංග මුහුම් පරීක්ෂණවල අරමුණ වූයේ, එක් ලක්ෂණයකට අදාළ ඇලීල ජන්මාණුවලට වියුක්ත වී යන්නේ අනෙක් ලක්ෂණයට අදාළ ඇලීලවලින් ස්වාධීනව ද
3. නැතහොත් පරාධීනව ද යන්න පිළිබඳ සොයා බැලීමයි.
4. මෙන්ඩල් විසින් සත්‍යාභිජනන කහ පැහැති රවුම් බීජ දරන ශාකයක් සමඟ සත්‍යාභිජනන කොළ පැහැති රැළි වැටුණු බීජ දරන ශාකයක් මුහුම් කරන ලදි.
5. මේ මුහුමේ දී ප්‍රතිඵල වූ දෙමුහුම් F_1 ශාක සියල්ල කහ පැහැති රවුම් බීජ දරන ශාක විය.
6. ඒකාංග මුහුමකදී පෙන්වා දුන් පරිදි, කහ පැහැති බීජවලට අදාළ ඇලීලය (Y) කොළ පැහැති බීජවලට අදාළ ඇලීලයට (y) ප්‍රමුඛ ය.
7. එලෙසින් ම රවුම් බීජවලට අදාළ ඇලීලය (R) රැළි වැටුණු බීජවලට අදාළ ඇලීලයට (r) ප්‍රමුඛ ය.
8. එනම් F_1 දෙමුහුම් ජනිතයෝ මේ මුහුමේ දී සලකා බලන ලද ලක්ෂණ දෙකට අදාළව විෂමයුග්මකයෝ (YyRr) වෙති.
9. F_1 දෙමුහුම් ජනිතයන් අතර මුහුම් කිරීම මඟින් F_2 පරම්පරාවේ ශාක ලබාගන්නා ලදි.
10. මෙහි දී ලැබෙන රූපාණුදර්ශ අතර අනුපාතයන් මඟින් ආවේණිය පිළිබඳව එකිනෙකට වෙනස් උපකල්පන දෙකක් ලබා ගත හැකි ය.
11. මේ ලක්ෂණ තනි ඇසුරුමක් ලෙස ජනකයාගේ සිට ජනිතයාට සම්ප්‍රේෂණය වූවා විය හැකිය.
12. පරම්පරාවෙන් පරම්පරාවට ප්‍රමුඛ Y හා R ඇලීල හෝ නිලීන y හා r ඇලීලත් එක්ව ගමන් කරයි.
13. මෙය ඇලීලවල පරාධීන සංරචනය ලෙස හැඳින්වේ.
14. මේ කල්පිතයට අනුව සෑදිය හැක්කේ ජන්මාණු ආකාර දෙකක් පමණි.
15. එනම් YR හා yr ලෙසිනි.
16. එවිට F_2 පරම්පරාවේ රූපාණුදර්ශ අනුපාතය ඒකාංග මුහුමක F_2 පරම්පරාවේ රූපාණුදර්ශ අනුපාතයට සමාන විය යුතුය.
17. එනම් 3 : 1 විය යුතු ය.
18. බීජවල වර්ණය හා බීජවල හැඩය යන ලක්ෂණ දෙක ජනකයන්ගේ සිට ජනිතයන් වෙත එකිනෙකින් ස්වාධීනව සම්ප්‍රේෂණය වේ.
19. එනම්, Y ඇලීලය R ඇලීලය හෝ r ඇලීලය සමඟ එක ජන්මාණුවක් වෙත ගමන් කරන්නට ඇත.
20. මෙය ඇලීලවල ස්වාධීන සංරචනය ලෙස හැඳින්වේ.
21. මේ කල්පිතයට අනුව ද්වි ඇලීලික පථයක එකිනෙකට වෙනස් ඇලීල සංකලන හතරක් ඇති විය හැකි බව පෙනී යයි.
22. ඒ අනුව F_1 පරම්පරාව මඟින් එකිනෙකට වෙනස් ජන්මාණු වර්ග හතරක් නිපදවිය හැකි ය.
23. ඒවා නම්, YR, Yr, yR, yr ලෙසිනි.
24. මේ අනුව පුං හා ජායා ජන්මාණු යන දෙවර්ගයට ම අදාළව ජන්මාණු වර්ග හතරක් ඇති වේ.
25. එම නිසා පුං හා ජායා ජන්මාණු සංයෝජනය වීමේදී, F_2 පරම්පරාවේ ජනිතයන් ඇති කිරීමට ජන්මාණු යුගල විය හැකි ආකාර 16 (4x4) ක් ඇති බව පැහැදිලි වේ.
26. එ නිසා එකිනෙකට වෙනස් රූපාණුදර්ශ හතරක් 9 :3 :3 :1 අනුපාතයෙන් ප්‍රතිඵල විය හැකි ය.
27. මෙන්ඩල්ගේ ද්විඅංග මුහුම් පරීක්ෂණවල දී කහ-රවුම් 9 : කොළ-රවුම් 3 : කහ-රැළි වැටුණු 3 : කොළ-රැළි වැටුණු 1 යන උපකල්පිත රූපාණුදර්ශ හතර අදාළ අනුපාතවලින් ම සත්‍ය වශයෙන් ම ලැබිණි.
28. එක් එක් ගති ලක්ෂණය ඇති කරන ඇලීල එකිනෙකින් ස්වාධීනව වියුක්ත වී යන බව එයින් පැහැදිලි වේ.

P - මවුපිය පරම්පරාව: YYRR X yyrr

ජන්මාණු: (YR) 100% (yr) 100%

F_1 පරම්පරාව: YyRr කහ පැහැති රවුම් බීජ 100%

F_2 පරම්පරාව සඳහා ස්වාධීන සංරචනය පුරෝකථනය

ශුක්‍රාණු / ඩිම්බ	(YR) 25%	(Yr) 25%	(yR) 25%	(yr) 25%
(YR) 25%	YYRR	YYRr	YyRR	YyRr
(Yr) 25%	YYRr	YYrr	YyRr	Yyrr
(yR) 25%	YyRR	YyRr	yyRR	yyRr
(yr) 25%	YyRr	Yyrr	yyRr	yyrr

රූපාණුදර්ශ අනුපාතය කහ පැහැති රවුම් : කහ පැහැති රැළි වැටුණු : කොළ පැහැති රවුම් : කොළ පැහැති රැළි වැටුණු

9 : 3 : 3 : 1

29. මෙන්ඩල්ගේ දෙවන නියමය ස්වාධීන සංරචනය පිළිබඳ නියමය ලෙසද හඳුන්වයි.
30. ඒ නියමයේ සඳහන් වන පරිදි ජන්මාණු සෑදීමේ දී ඇලීල එකිනෙකින් වෙන් වන්නේද, නැවත එකිනෙක හා යුගලනය වන්නේ ද එකිනෙකින් ස්වාධීනවය.
31. මෙම ස්වාධීන සංරචනයේ ප්‍රතිඵලයක් ලෙස ජාන දෙකක් හෝ කිහිපයක් එකිනෙක සංයෝජනය වීම එකිනෙකින් ස්වාධීනව සිදු වේ.
32. කෙසේ වුවද වර්තමානයේදී මේ තත්ත්වය වලංගු වන්නේ අවස්ථා දෙකක දී පමණක් බවට සොයා ගෙන ඇත.
33. වෙනස් වර්ණදේහවල ඇති ජාන සඳහා (සමජාත නොවන වර්ණදේහවල ඇති ජාන) හා
34. එක ම වර්ණදේහය මත එකිනෙකින් ඉතා දුරින් පිහිටන ජාන සඳහායි.

03) ප්‍රධාන මානව මෙන්ඩලීය ලක්ෂණ සැකවින් විස්තර කරන්න.

1. මිනිසුන් තුළ දැකිය හැකි බොහෝ ගති ලක්ෂණ මෙන්ඩලීය රටා පෙන්වයි.
2. **ඇලුණු කන්පෙති පැවතීම හෝ නොඇලුණු කන්පෙති පැවතීම**
3. කන්පෙති හිසට සම්බන්ධ වී ඇති ප්‍රමාණය මෙන්ඩලීය රටාවලට අනුව ආවේණිගත වේ.
4. ඇලුණු කන්පෙති නිලීන ගති ලක්ෂණයකි.
5. කන්පෙතිවල ඇලුණු ප්‍රමාණය තීරණය කරන නිලීන ඇලීලවල පිටපත් දෙක ම (සමයුග්මක නිලීන තත්ත්වය) ඇති විට ඇලුණු කන්පෙති ප්‍රතිඵල වේ.
6. **නළලේ කේශ රේඛාව පහතට යොමු වී පිහිටීම / Widow's peak**
7. ඇතැම් පුද්ගලයන්ගේ නළලේ හිසකෙස් ආරම්භ වන කේශ රේඛාව නළලේ මැද එක් ස්ථානයකදී පහතට නෙරා ඇත.
8. මෙය W ප්‍රමුඛ ඇලීලය මඟින් පාලනය වන ලක්ෂණයකි.
9. එනිසා මේ ලක්ෂණය රහිත පුද්ගලයන් සියල්ල සමයුග්මක නිලීන (ww) විය යුතු ය.
10. **කම්මුල් වළ ගැසීම**
11. මෙය ප්‍රවේණිකව සම්ප්‍රේෂණය වන කම්මුල් පේශිවල දක්නට ලැබෙන ගති ලක්ෂණයකි.
12. මෙවැනි පුද්ගලයන් සිනාසෙන විට මුහුණේ ඇති කෙටි පේශි මඟින් මුහුණේ සම ඉහළට ඔසවයි.
13. මෙමඟින් සමෙහි සුළු අවපාතනයක් ඇති වීම කම්මුල් වළ ගැසීම ලෙස හැඳින්වේ.
14. බොහෝ විට කම්මුල් දෙකෙහි ම මේ වළ ගැසීමේ තත්ත්වය ඇති වේ.
15. එක් කම්මුලක පමණක් වළ ගැසීම දුර්ලභ සිද්ධියකි.
16. කම්මුල් වළ ගැසීම ප්‍රමුඛ ගති ලක්ෂණයක් වේ.
17. මෙන්ඩලීය රටාවලට අනුව ආවේණිගත වේ.
18. **නැමුණු මහපටැඟිල්ල හෝ සෘජු මහපටැඟිල්ල / Hitchhiker's thumb**
19. නැමුණු මහපටැඟිල්ල යනු මහපට ඇඟිල්ලේ (පුරුක් අතර ඇති සන්ධිවල) අධික විතන්‍යතාව හෙවත් ඇදීමේ හැකියාව නිසා මහපටැඟිල්ල දිගහරින විට පිටුපසට නැමීමේ තත්ත්වයකි.
20. ප්‍රමුඛ S ඇලීලය ඇති විට සෘජු මහපටැඟිල්ල ඇති කරන ප්‍රමුඛ රූපාණුදර්ශය ඇති වේ.
21. ප්‍රමුඛ S ඇලීලය නැති විට මහපටැඟිල්ල නැමේ.
22. **දිව රෝල් කිරීම හෝ දිව රෝල් නොවීම**
23. දිව රෝල් කිරීමේ හැකියාව යනු, දිවෙහි පාර්ශ්වික කොන් ඉහළට නැවීමෙන්
24. නළයක ආකාරයට සකස් කිරීමේ හැකියාවයි.
25. ඇතැම් පුද්ගලයින්ට දිවෙහි අභ්‍යන්තරස්ථ පේශිය භාවිතයෙන් දිව විශේෂිත හැඩවලට අනුව සැකසිය හැකි ය.
26. දිව නළයක ආකාරයට රෝල් කිරීමේ හැකියාව සාමාන්‍ය මෙන්ඩලීය ආවේණියට අනුව තීරණය වන ප්‍රමුඛ ගති ලක්ෂණයකි.

04) කෙටි සටහන් ලියන්න.

(a) අසම්පූර්ණ ප්‍රමුඛතාවය

(b) බහුඇලීලතාවය

(c) බහුජාන ආවේණිය

(a)

1. විෂමයුග්මක තත්ත්වයේ දී ඇලීල යුගලේ රූපාණුදර්ශවල මිශ්‍රිත රූපාණුදර්ශයක් ප්‍රකාශ වීම අසම්පූර්ණ ප්‍රමුඛතාව ලෙස හැඳින්වේ.
2. මෙහි දී මිශ්‍රිත රූපාණුදර්ශය තුළ එක් එක් ඇලීලය ප්‍රකාශ වන තීව්‍රතාව ඒ ඇලීලයේ ස්වභාවය මත රඳා පවතී.
3. *Mirabilis jalapa* / four o'clock ශාකයේ, මල්වල වර්ණ කිහිපයක් ඇත.
4. රතු පැහැති මල් දරන ශාක, සුදු පැහැති මල් දරන ශාක සමග මුහුම් කළ විට සියලු F_1 (විෂමයුග්මක) දෙමුහුම් ජනිත ශාක රෝස පැහැති මල් නිපදවයි.
5. මෙලෙස තුන්වන අතරමැදි රූපාණුදර්ශයක් ඇති වන්නේ රතු මල් ඇති කරන සමයුග්මකයන්ගේ රතු වර්ණක ප්‍රමාණයට වඩා අඩු වර්ණක ප්‍රමාණයක් විෂමයුග්මකයන්ගේ මල්වල නිපදවීම නිසයි.
6. පසුව F_2 පරම්පරාව ලබාගැනීම සඳහා මේ රෝස පැහැති මල් දරන F_1 පරම්පරාවේ ශාක අතර ස්වපරාගණය හෝ මුහුම් කරයි
7. ඉන් ලැබෙන ප්‍රජනිතයේ රතු (C^RC^R) රෝස (C^RC^W) සහ සුදු (C^WC^W) මල් නිපදවන ශාක අතර අනුපාතය 1:2:1 වේ.
8. සමයුග්මක ආකාර දෙකෙහි ම රූපාණුදර්ශවලට අතරමැදි රූපාණුදර්ශයක් විෂමයුග්මකයන් පෙන්වන නිසා මේ රූපාණුදර්ශ අනුපාතය, ප්‍රවේණිදර්ශ අනුපාතයට සමාන ය.

P - පරම්පරාව: රතු පුෂ්ප X සුදු පුෂ්ප

ප්‍රවේණිදර්ශය: C^RC^R C^WC^W

ජන්මාණු: C^R 100% C^W 100%

F_1 පරම්පරාව: C^RC^W රෝස පැහැති පුෂ්ප 100%

C^RC^W x C^RC^W

F_2 පරම්පරාව

ඩිම්බ \ ශුක්‍රාණු	C^R 50%	C^W 50%
C^R 50%	C^RC^R	C^RC^W
C^W 50%	C^RC^W	C^WC^W

ප්‍රවේණිදර්ශ අනුපාත

C^RC^R : C^RC^W : C^WC^W

1 : 2 : 1

රූපාණුදර්ශ අනුපාත

රතු : රෝස : සුදු

1 : 2 : 1

(b)

9. තනි ජාන පථයක ඇලීල කිහිපයක් දක්නට ලැබීම නිසා ඇලීල වර්ග දෙකකට වඩා වැඩි ගණනක සංකලන මඟින් එක් නිශ්චිත ගති ලක්ෂණයක් ඇති කිරීමේ සංසිද්ධිය බහුඇලීලතාවය ලෙස හැඳින්වේ.
10. උදා :- මානව ABO රුධිර ගණ නිර්ණය කිරීමේදී තනි ජාන පථයක ඇති I^A, I^B සහ i යන ඇලීල තුනෙහි විවිධ සංකලන දායක වේ.
11. මෙවැනි ඇලීල කිහිපයක් ඇති නමුත් ද්විගුණ පුද්ගලයන් තුළ දැකිය හැක්කේ ඇලීල දෙකක් පමණි.
12. පෙර සඳහන් කළ පරිදි, I^A සහ I^B යන ඇලීල රතු රුධිරාණුවල පෘෂ්ඨය මත පිළිවෙළින් A සහ B යන කාබෝහයිඩ්‍රේට ඇති කරන එන්සයිම සඳහා කේත සපයයි.
13. මේ ඇලීල යුගල සහප්‍රමුඛතාව පෙන්වයි.
14. කෙසේ වුවත් i ඇලීලය I^A සහ I^B යන ඇලීල දෙකට ම නිලීන වේ.
15. මේ i ඇලීලය පිහිටන්නේ රතු රුධිරාණු පෘෂ්ඨය මත A සහ B යන කාබෝහයිඩ්‍රේට දෙවර්ගය ම දක්නට නොලැබෙන විටදී ය.
16. එනිසා I^Ai සහ I^Bi යන සංකලන මඟින් ද ප්‍රමුඛ රූපාණුදර්ශ පෙන්වයි.
17. ඒවා පිළිවෙළින් රතු රුධිරාණු මත පිහිටන A සහ B කාබෝහයිඩ්‍රේට නිරූපණය කරයි.
18. ii රූපාණුදර්ශය නිලීන ලක්ෂණ පෙන්වන අතර,
19. කිසිදු කාබෝහයිඩ්‍රේටයක් රතු රුධිර සෛල පටලය මතට එකතු නොකරයි.
20. මේ අනුව පුද්ගලයකුගේ රතු රුධිරාණු මත පිහිටා ඇති කාබෝහයිඩ්‍රේට වර්ගය අනුව ඔහුගේ රුධිර ගණය තීරණය වේ.
21. රුධිර ගණය A හි පිහිටා ඇති කාබෝහයිඩ්‍රේටය A වේ.
22. රුධිර ගණය B හි පිහිටා ඇති කාබෝහයිඩ්‍රේටය B වේ.
23. රුධිර ගණය AB හි A හා B කාබෝහයිඩ්‍රේට දෙක ම ඇත.
24. රුධිර ගණය O හි A හා B කාබෝහයිඩ්‍රේට දෙක ම නැත.
25. වෙනස් රුධිර ගණ සහිත පුද්ගලයන් අතර සංවාසය මඟින් සෑදෙන F_1 සහ F_2 පරම්පරාවල රුධිර ගණ පහත දක්වේ.

මවුපියෝ	I^AI^A X ii			I^BI^B X ii	
ජන්මාණු	I^A 100%	i 100%		I^B 100%	i 100%
F_1	I^Ai 100%			I^Bi 100%	

F_2 I^Ai x I^Bi

ශුක්‍රාණු / ඩිම්බ	I^A 50%	i 50%
I^B 50%	I^AI^B	I^Bi
i 50%	I^Ai	ii

F_2 ප්‍රවේණිදර්ශ අනුපාතය I^AI^B : I^Ai : I^Bi : ii
1 : 1 : 1 : 1

F_2 රූපාණුදර්ශ අනුපාතය AB : A : B : O රුධිර පද්ධති
1 : 1 : 1 : 1

(c)

26. ජාන දෙකක හෝ ඊට වැඩි සංඛ්‍යාවක සමුච්චිත ප්‍රකාශනය නිසා උස, සමෙහි වර්ණය, බුද්ධි ඵලය වැනි ප්‍රමාණාත්මක ලක්ෂණවලට අදාළ රූපාණුදර්ශයක ආවේණිගත වීම බහුජාන ආවේණිය ලෙස හැඳින්වේ.
27. උදා : මිනිසාගේ සමෙහි වර්ණය තීරණය කරන්නේ ජාන රාශියකිනි.
 සරල කිරීම සඳහා ජාන තුනක් පමණක් මෙහි දී සලකා බලනු ලැබේ.
28. A,B හෝ C යන සෑම ජානයක් ම අඳුරු පැහැ සමක් ඇති කරන ඇලීලයක් දරයි.
29. අඳුරු පැහැයට අදාළ එක් ඒකකයක් රූපාණුදර්ශයට එක් කරන නිසා අනෙක් ඇලීලයට (a,b හෝ c) අසම්පූර්ණව ප්‍රමුඛ වේ.
30. AABBCC පුද්ගලයන් : ඉතා අඳුරු පැහැති සම
31. aabbcc පුද්ගලයන් : ඉතා ළා පැහැති සම
32. AaBbCc පුද්ගලයන් : අතරමැදි පැහැති සම
33. මෙසේ වන්නේ වෙනස් වූ පථවල පිහිටන ප්‍රමුඛ ඇලීල සමේ පැහැය සඳහා සමුච්චිත බලපෑමක් ඇති කිරීම හේතුවෙනි.
34. බහුජාන ලක්ෂණයක් තීරණය කිරීමට දායක වන ජාන සංඛ්‍යාව මත පදනම්ව ප්‍රජනිතියේ රූපාණුදර්ශීය හා ප්‍රවේණිදර්ශීය සංකලන වෙනස් විය හැකි ය.
35. බහුජාන ලක්ෂණයකට අදාළව ගහනයක් නිරූපණය කරන දත්ත ප්‍රමත ව්‍යාප්තියක් පෙන්වයි.
36. ජනිතයන්ගෙන් බහුතරය අතරමැදි රූපාණුදර්ශ (මධ්‍ය පරාසයේ පවතින සමෙහි වර්ණය) ඇති කරන බවට අපේක්ෂා කරයි.

05) ජාන ප්‍රතිබද්ධය හේතුවෙන් මෙන්ඩලීය අනුපාත වෙනස් වන අයුරු උදාහරණයක් මගින් විස්තර කරන්න.

1. නිශ්චිත ලක්ෂණ කේත කරන ඇතැම් ජාන එක ම වර්ණදේහයේ, එකිනෙකට ආසන්නව පිහිටයි.
2. එනිසා ඒවා ජන්මාණු ජනනයේ දී ඌනන විභාජනය වන විට සිදුවන අවතරණයට සහ ස්වාධීන සංරචනයට ලක් වීමෙන් වැළක් වේ.
3. එනිසා ඇතැම් ජාන එක්ව ආවේණිගත වේ.
4. මෙහි ප්‍රතිඵලය මෙන්ඩල්ගේ ස්වාධීන සංරචනය පිළිබඳ නියමයෙන් අපගමනය වේ.
5. ඉහත සංසිද්ධිය ජාන ප්‍රතිබද්ධය ලෙස හැඳින්වේ.
6. උදා: *Drosophila* නම් පළතුරු මැස්සාගේ දේහ වර්ණය සහ පියාපත්වල තරම ආවේණිගත වීම
7. *Drosophila* වන් අතරින් වල්දර්ශී මැස්සන් අළු පැහැ දේහ සහ සාමාන්‍ය තරමේ පියාපත් දරන බව සොයාගෙන ඇත.
8. ඉහත ගති ලක්ෂණවල විකෘතියක් නිසා දේහ වර්ණය කළු පැහැති වන අතර, පියාපත් අවශිෂ්ට වේ.
9. මේ ලක්ෂණ දෙක ම තීරණය කරන්නේ දෛහික වර්ණදේහ මත පිහිටා ඇති ජාන මගිනි.
10. මේ උදාහරණයේ දී විකෘති ඇලීල වල්දර්ශී ඇලීලවලට නිලීන ය.
11. දේහ වර්ණයට අදාළ ඇලීලය G (අළු) හා g (කළු) ලෙස ද,
12. පියාපත්වල තරමට අදාළ ඇලීලය N (සාමාන්‍ය) හා n (අවශිෂ්ට) ලෙස ද දක්වනු ලැබේ.
13. ඉහත ලක්ෂණ අධ්‍යයනය කිරීම සඳහා වල්දර්ශී මැස්සන් සමඟ දේහ වර්ණයට මෙන් ම පියාපත්වල තරම යන ලක්ෂණ දෙකට ම විකෘතික වූ මැස්සන් මුහුම් කර, අනතුරුව ද්වාංග පරීක්ෂා මුහුමක් කරන ලදි.

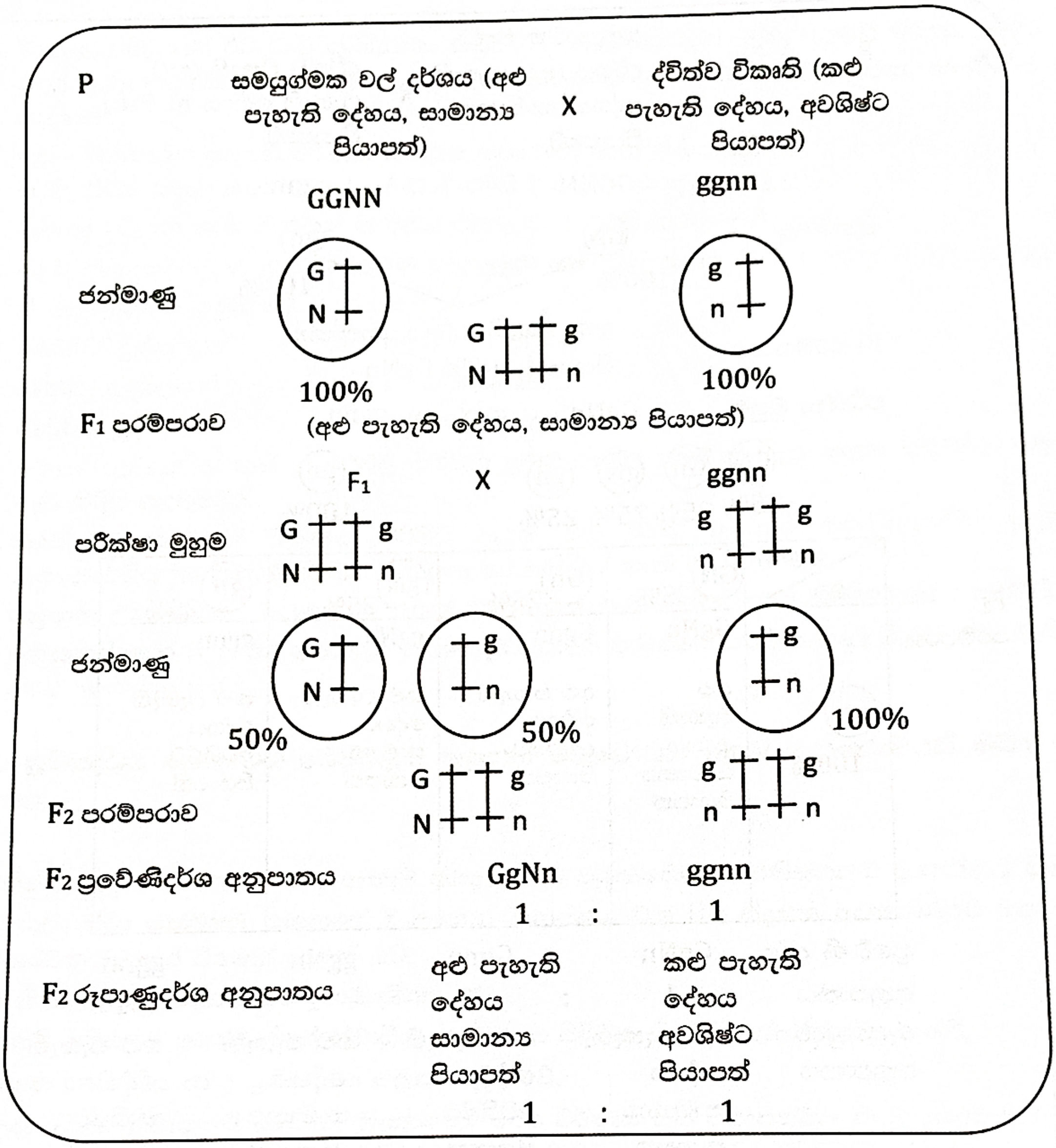
P	සමයුග්මක වල් දර්ශය (අළු පැහැති දේහය, සාමාන්‍ය පියාපත්)	X	ද්විත්ව විකෘති (කළු පැහැති දේහය අවශිෂ්ට පියාපත්)
	GGNN		ggnn
ජන්මාණු	(GN) 100%		(gn) 100%
F₁ පරම්පරාව	අළු පැහැති දේහය, සාමාන්‍ය පියාපත් 100% GgNn		
පරීක්ෂා මුහුම	GgNn	x	ggnn
	(GN) 25% (Gn) 25% (gN) 25% (gn) 25%		(gn) 100%

F_2 පරම්පරාව

ශුක්‍රාණු / ඩිම්බ	(GN) 25%	(Gn) 25%	(gN) 25%	(gn) 25%
(gn) 100%	GgNn අළු පැහැති දේහය සාමාන්‍ය පියාපත්	Ggnn අළු පැහැති දේහය අවශිෂ්ට පියාපත්	ggNn කළු පැහැති දේහය සාමාන්‍ය පියාපත්	ggnn කළු පැහැති දේහය අවශිෂ්ට පියාපත්

ප්‍රවේණි දර්ශ	GgNn	Ggnn	ggNn	ggnn
අනුපාතය	1 :	1 :	1 :	1
රූපාණුදර්ශ අනුපාතය	අළු පැහැති දේහය සාමාන්‍ය පියාපත්	අළු පැහැති දේහය අවශිෂ්ට පියාපත්	කළු පැහැති දේහය සාමාන්‍ය පියාපත්	කළු පැහැති දේහය අවශිෂ්ට පියාපත්
	1 :	1 :	1 :	1

14. බොහෝ ජනිතයන්, ජනකයන්ගේ ප්‍රවේණිදර්ශය දැරීය.
15. එනිසා දේහ වර්ණයට සහ පියාපත්වල තරමට අදාළ ජාන එක ම වර්ණදේහය මත ප්‍රතිබද්ධ වී ඇති බව පෙනී යයි.



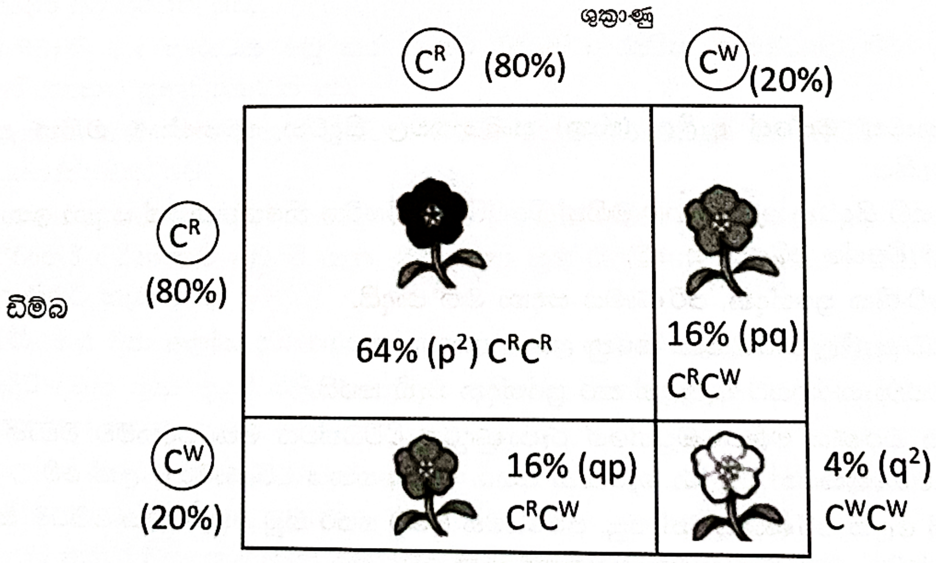
16. දේහ වර්ණයට සහ පියාපත්වල තරමට අදාළ ජාන එකිනෙක ප්‍රතිබද්ධ වී පවතියි.
17. ඇතැම් අවස්ථාවල දී අවතරණය නිසා ඒවා ස්වාධීනව ද සංරචනය වේ.
18. එනිසා ඉහත පරීක්ෂා මුහුමේ දී ප්‍රතිසංයෝජිත ජනිතයන් ද අඩු සංඛ්‍යාතයකින් ප්‍රතිඵල වේ.
19. උදාහරණයක් ලෙස මෝගන්ගේ පරීක්ෂණයේ දී ප්‍රතිසංයෝජිත රූපාණුදර්ශ වන අළු පැහැති දේහ වර්ණය, අවශිෂ්ට පියාපත් සහිත (Ggnn) සහ
20. කළු පැහැති දේහ වර්ණය, සාමාන්‍ය පියාපත් සහිත (ggNn) රූපාණුදර්ශ ද අඩු සංඛ්‍යාවකින් ලැබෙන බවට නිරීක්ෂණය විය.
21. ජනකයන් තුළ දකිය නොහැකි රූපාණුදර්ශයක් සාපේක්ෂව කුඩා සංඛ්‍යාවකින් නිපදවීම මඟින් ජාන ප්‍රතිබද්ධයේ දී සිදුවන මේ අවස්ථානුකූල කැඩී යෑම් පෙන්වා දෙයි.
22. සමජාත වර්ණදේහ අතර සිදුවන අවතරණය නිසා මෙය සිදු වේ.

06) (a) හාඩි වයින්බර්ග් සමතුලිතතා මූලධර්මය විස්තර කරන්න.

(b) ජාන සංඛ්‍යාතයෙහි වෙනස්වීම පරිණාමයට බලපාන අයුරු විස්තර කරන්න.

(a)

1. පරිණාමය නොවන ගහනයක ඇලීල සහ ප්‍රවේණිදර්ශ සංඛ්‍යාත පරම්පරාවෙන් පරම්පරාවට නියතව පවතින බව, ජී. එච්. හාඩි සහ ඩබ්ලිව්. වයින්බර්ග් විසින් වෙන වෙන ම පෙන්වා දෙන ලදි.
2. වර්තමානයේ දී මෙය ගහන ප්‍රවේණි විද්‍යාවේ මූලිකතම සංකල්පය ලෙස සලකන අතර හාඩි - වයින්බර්ග් සමතුලිතතා මූලධර්මය ලෙස හැඳින්වේ.
3. අනුයාත පරම්පරාවල ඇලීල සංඛ්‍යාත සහ ප්‍රවේණිදර්ශ සංඛ්‍යාත වෙනස් වී ඇත් දැයි සෙවීමට, ගහනයක සිදු කළ හැකි සියලු මුහුම්වලදී ලැබෙන ඇලීල සංකලන සලකමින් පනට් චතුරස්‍රයක් ඇඳිය හැකි වේ.
   පහත උදාහරණය මඟින් හාඩි-වයින්බර්ග් සමතුලිතතාව පිළිබඳ ගණනය කළ හැකි ය.
4. අසම්පූර්ණ ප්‍රමුඛතාව පෙන්වන වල් මල් ශාක ගහනයක් ඒවායේ ප්‍රවේණිදර්ශ නිරූපණය කරමින් මල්වල වර්ණයට අදාළව පැහැදිලි රූපාණුදර්ශ දරන ඇලීල දරයි.
5. C^R ඇලීලයට සමයුග්මක වූ (C^RC^R) ශාක රතු වර්ණක නිෂ්පාදනය කරන අතර, ඉන් රතු පැහැති මල් නිපදවයි.
6. C^W ඇලීලයට සමයුග්මක වූ (C^WC^W) ශාකවල සුදු පැහැති මල් නිපදවයි.
7. විෂමයුග්මක ශාක (C^RC^W) රතු වර්ණක ස්වල්පයක් නිෂ්පාදනය කරන අතර, ඉන් රෝස පැහැති මල් නිපදවයි.
8. මල් 500 ක ගහනයක, C^R ඇලීල 800ක් ද, C^W ඇලීල 200ක් ද පැවතිණි.
9. ඉහත ශාක වර්ගයේ මල්වල වර්ණය ඇලීල යුගලක් මඟින් නිර්ණය වන නිසා මල් පෙතිවල වර්ණය නිපදවීම සඳහා මල් 500 ක ඇලීල 1000 ක් පවතී.
10. එනිසා, C^R ඇලීල සඳහා ඇලීල සංඛ්‍යාතය (p) = 800/1000 = 0.8
11. C^W ඇලීල සඳහා ඇලීල සංඛ්‍යාතය (q) = 200/1000 = 0.2
12. ජන්මාණු අහඹු ලෙස නිපදවේ නම් ඩිම්බයක් හෝ ශුක්‍රාණුවක් C^R හෝ C^W ඇලීලය දැරීමට ඇති සම්භාවිතාව, ඒ ගහනය තුළ ඒ එක් එක් ඇලීලයන්හි සංඛ්‍යාතයට සමාන ය.
13. ඒ අනුව, ඕනෑ ම ඩිම්බයක් හෝ ශුක්‍රාණුවක C^R ඇලීලය දැරීමට 80%ක හැකියාවක් ද, C^W ඇලීලය දැරීමට 20% ක හැකියාවක් ද, ඇත.



64% C^RC^R , 32% C^RC^W , සහ 4% C^WC^W

14. 64% C^R (C^RC^R ශාකවලින්) + 16% C^R (C^RC^W ශාකවලින්) = 80% C^R = 0.8 = p

15. 4% C^W (C^WC^W ශාකවලින්) + 16% C^W (C^RC^W ශාකවලින්) = 20% C^W = 0.2 = q

16. අහඹු සංසේචනයේ දී ජන්මාණු සංයෝජනය වන්නේ අහඹු ලෙසයි.
17. එනිසා සෑම ප්‍රවේණිදර්ශ සංකලනයක්ම සිදුවීමේ සම්භාවිතාව ගණනය කිරීමට ගුණ කිරීමේ නීතිය යෙදිය හැකි ය.
18. හාඩි-වයින්බර්ග් සමතුලිතතාව අනුව, යම් ලක්ෂණයක් තීරණය වන්නේ ඇලීල යුගලකින් නම්, ප්‍රවේණිදර්ශ තුනක් පහත සමානුපාතවලින් දක්නට ලැබෙනු ඇත.
19. p^2 = ප්‍රමුඛ සමයුග්මකයන්ගේ සංඛ්‍යාතය
20. q^2 = නිලීන සමයුග්මකයන්ගේ සංඛ්‍යාතය
21. 2pq = විෂමයුග්මකයන්ගේ සංඛ්‍යාතය
22. C^R ඇලීල දෙකක් එක්ව ගමන් කිරීමට ඇති සම්භාවිතාව, $p \times p = p^2 = 0.8 \times 0.8 = 0.64$
23. එනිසා, ප්‍රජනිතය තුළ C^RC^R ප්‍රවේණිදර්ශය පවතින ප්‍රතිශතය = 64%
24. C^W ඇලීල දෙකක් එක්ව ගමන් කිරීමට ඇති සම්භාවිතාව, $q \times q = q^2 = 0.2 \times 0.2 = 0.04$
25. එනිසා, ප්‍රජනිතය තුළ C^WC^W ප්‍රවේණිදර්ශය පවතින ප්‍රතිශතය = 4%
26. C^RC^W විෂමයුග්මකයන් එකිනෙකට වෙනස් ක්‍රම දෙකකින් ඇති විය හැකි ය.
27. ශුක්‍රාණුව C^R ඇලීලයත්, ඩිම්බය C^W ඇලීලයත් සපයයි නම්, ප්‍රජනිතයේ C^RC^W විෂමයුග්මකයන්ගේ ප්‍රමාණය, $p \times q = 0.8 \times 0.2 = 0.16$ = 16%
28. ඩිම්බය C^W ඇලීලයත්, ශුක්‍රාණුව C^R ඇලීලයත් සපයයි නම්, ප්‍රජනිතයේ C^RC^W විෂමයුග්මකයන්ගේ ප්‍රතිශතය, $q \times p = 0.2 \times 0.8 = 0.16$ = 16%
29. එනිසා ප්‍රජනිතය තුළ මුළු විෂමයුග්මක ප්‍රතිශතය = pq +qp = 2pq = 0.16 + 0.16 =0.32 = 32%
30. ඉහත උදාහරණයේදී ලැබිය හැකි ප්‍රවේණිදර්ශ ඇත්තේ තුනක් පමණි.
31. හාඩි-වයින්බර්ග් සමතුලිතතාවට අවශ්‍ය තත්ත්ව පවතී නම්, මේ ප්‍රවේණිදර්ශ තුනෙහිම සංඛ්‍යාතයන්ගේ එකතුව 1 කි.
32. ඒ නිසා හාඩි-වයින්බර්ග් සමතුලිතතාවේ සමීකරණය පහත පරිදි පෙන්විය හැකි ය.

$$p^2 + 2pq + q^2 = 1$$

(b)

33. පරම්පරා ගණනාවක් ඔස්සේ ඇලීල (ජාන) සංඛ්‍යාතවල සිදුවන වෙනස්කම් මඟින් පරිණාමය පැහැදිලි කළ හැකිය.
34. ජාන සංඛ්‍යාතයෙහි සිදුවන වෙනස්කම් මඟින් විශේෂිත පාරිසරික නිකේතනයක් සඳහා ඉතා හොඳින් අනුවර්තනය වීම විශේෂ පරිණාමය වේ.
35. ගහනය තුළ ප්‍රවේණික ප්‍රභේදන, පරිණාමය සඳහා මඟ පාදයි.
36. විකෘති මඟින් නව ඇලීල නිර්මාණය කරනු ලබන අතර,
37. පර්යටන මඟින් ඒවා ගහනයට ඇතුළත් කර ප්‍රභේදන වැඩි කරයි.
38. පසුව ස්වාභාවික වරණය මඟින් ඔවුන්ගේ රූපාණුදර්ශ විවිධත්වය මත පදනම්ව වඩාත් හොඳින් අනුවර්තනය වූ ඒකෙකයන් තෝරා ගැනෙන අතර, ඉන් ගහනය පරිණාමයට ලක් වේ.
39. මෙහි ප්‍රතිඵලයක් ලෙස පරිණාමයෙන් පසු, පරිණාමය වීමට පෙර තිබූ අනුවර්තිත මට්ටම සාපේක්ෂව ඉතා ඉහළ අනුවර්තිත මට්ටමක් සහිත ගහනයක් ඇති වේ.
40. මේ සංකල්පය එංගලන්තයේ කාර්මීකරණ සමයේ ජීවත් වූ Peppered සලබයන්ගේ පරිණාමය මඟින් පැහැදිලි කළ හැකිය.

41. මේ සලබයන්ගේ දේහ වර්ණය මත පදනම්ව තද පැහැති සහ ළා පැහැති ලෙස රූපානුදර්ශ විචල්‍ය දෙකක් පැවතුණි.
42. මධ්‍ය එංගලන්තයේ කාර්මීකරණයට පෙර ළා පැහැති ඇලීලය දරන සලබයෝ වඩාත් බහුල වූහ.
43. ළා පැහැති සලබයන්ට සුදු පැහැති පොත්ත සහිත ශාක අතර සැඟවිය හැකි නිසා, අඳුරු පැහැති සලබයන්ට වඩා සුදු පැහැති සලබයන්ට කුරුල්ලන්ගේ විලෝපනයට ලක් වීම වළක්වාගත හැකි විය.
44. කාර්මීකරණයත් සමඟ ජනනය වූ දූෂක නිසා, ළා පැහැති ශාක අඳුරු පැහැති විය.
45. මේ නිසා ළා පැහැති සලබයන් විලෝපීයතාවට නිරාවරණය වූ අතර ඉන් ඔවුන්ගේ සංඛ්‍යාව ද අඩු විය.
46. මෙහි ප්‍රතිඵලයක් ලෙස ළා පැහැති ඇලීලයන්ගේ බහුලතාව අඩු විය.
47. අඳුරු පැහැති සලබයන්ට අඳුරු පැහැ වූ ශාක මත වඩාත් හොඳින් වේශාන්තරණය විය හැකි නිසා
48. විලෝපික පක්ෂීන්ගේ ආහාරයට ලක් වීම වළක්වා ගත හැකි බැවින් අඳුරු පැහැති ඇලීලය අති ප්‍රමුඛතර විය.
49. ජාන සංඛ්‍යාතවල ඇති වූ වෙනස නිසා ඒ ගහනය ඉහළ අනුවර්ති මට්ටමකට පරිණාමය විය.
50. එනම් ළා පැහැති ඇලීල සංඛ්‍යාතය අඩු වූ අතර, තද පැහැති ඇලීල සංඛ්‍යාතය වැඩි විය.

07) ශාක සහ සත්ත්ව අභිජනනයේ වැදගත්කම උදාහරණ සමගින් විස්තර කරන්න.

1. අභිජනන වැඩසටහන්වල දී ශාක හා සතුන්ගේ උපලක්ෂණ, ව්‍යුහය හා සංයුතිය මිනිසාට වඩාත් ප්‍රයෝජනවත් වන ආකාරයට පිළියෙළ කිරීම සඳහා මෙහෙයවනු ලැබේ.
2. **ලෝකයේ මිනිස් හා සත්ත්ව ආහාරවල ගුණාත්මක අවශ්‍යතා පිළිබඳ අවධානය යොමු කිරීමට**
3. ලෝක ජනගහනයෙන්, මිලියන 200 ක් පමණ දරුවන් ද ඇතුළුව මිලියන 800ක පමණ ජනතාවක් මන්දපෝෂණයෙන් හා ඒ ආශ්‍රිත සෞඛ්‍ය ගැටලුවලින් පෙළෙන බව ගණනය කර ඇත.
4. ආහාරවල පෝෂණ තත්ත්වය වැඩි දියුණු කිරීම මඟින් ආහාරයේ වටිනාකම ඉහළ නැංවීමට ශාක හා සත්ත්ව අභිජනනය උපකාරී වේ.
5. උදා: ලෝකයේ වඩාත්ම පුළුල් ලෙස භාවිතයට ගැනෙන ප්‍රධාන ආහාරයක් වන සහල්වල අත්‍යාවශ්‍ය විටමින් රාශියක් අන්තර්ගත නොවේ.
6. ප්‍රධාන ආහාර භෝග ආශ්‍රිතව හමු වන තවත් ප්‍රධාන ගැටලුවක් නම් ඒවායේ ඇතැම් විෂ ද්‍රව්‍ය පැවතීමයි.
7. උදා: ඇතැම් අල වර්ගවල (yams) ඇල්කොලොයිඩ, මඤ්ඤොක්කාවල සයනයිඩ්ජනක ග්ලූකොසයිඩ, මාෂ භෝගවල (පියළි භෝග) ට්‍රිප්සීන් නිශේධක, අර්තාපල්වල ස්ටෙරොයිඩමය ඇල්කොලොයිඩ ආදිය අන්තර්ගත වේ.
8. මෙවැනි විෂ සංඝටක අඩු කර කෑමට වඩාත් ආරක්ෂිත තත්ත්වයට ඒවා පත් කිරීම සඳහා ශාක අභිජනනය ප්‍රයෝජනවත් වේ.
9. ඇතැම් ශාක නිෂ්පාදන ජීරණයට වඩාත් පහසු තත්ත්වයට පත් කිරීම සඳහා ද ශාක අභිජනනය ප්‍රයෝජනවත් වේ.
10. උදාහරණයක් වශයෙන් ශාක ද්‍රව්‍යයන්හි ලිග්නීන් අධිකව අන්තර්ගත වීම නිසා සත්ත්ව ආහාර ලෙස ඒවායේ වටිනාකම අඩු වී ඇත. අභිජනන ක්‍රම ශිල්ප භාවිත කිරීම මඟින් මේ ගැටලුව මග හරවා ගැනීමට හැකි වේ.
11. **වර්ධනය වන ලෝක ජනගහනය සඳහා අවශ්‍ය ආහාර සැපයීම පිළිබඳ අවධානය යොමු කිරීමට**
12. ඉදිරි දශක තුන තුළදී බිලියන තුනක අතිරේක ජනගහනයක් ලෝක ජනගහනයට එකතු වේ යැයි අපේක්ෂා කරනු ලැබේ.
13. ලෝක ජනගහන වර්ධනයත් සමඟ වැඩි වන අවශ්‍යතාවයට ගැලපෙන පරිදි ලෝක ආහාර සම්පාදනය පුළුල් කළ යුතුය.
14. එසේ නමුත් වගා කළ හැකි බිම් ප්‍රමාණය හිඟ වීම නිසා අඩු බිම් ප්‍රමාණයක වැඩි ආහාර ප්‍රමාණයක් නිෂ්පාදනය කිරීමට සිදු වී ඇත.
15. මේ නිසා වැඩි දියුණු කරන ලද හා වැඩි අස්වැන්නක් ලබාදෙන ශාක හා සත්ත්ව ප්‍රභේදවල අවශ්‍යතාවය ඇති වේ.

16. ඊට ප්‍රතිචාර ලෙස ශාක අභිජනනය මගින් සාමාන්‍ය සහල්වලට වඩා 50% ක වැඩි අස්වැන්නක් ලබාදෙන සුපිරි සහල්, සාමාන්‍ය තිරිඟුවලට වඩා 20%-40% ක වැඩි අස්වැන්නක් ලබාදෙන සුපිරි තිරිඟු, ඉහළ අස්වැන්නක් ලබාදෙන බඩඉරිඟු හා සෝයා බෝංචි ප්‍රභේද නිපදවා ඇත.
17. වසර ගණනාවක් තිස්සේ වරණ අභිජනන ක්‍රම ශිල්ප සුපරීක්ෂාකාරිව උපයෝගි කර ගනිමින් මස් හා කිරිවල සමස්ත නිෂ්පාදනය සැලකිය යුතු මට්ටමින් ඉහළ නංවා ඇත.
18. **පාරිසරික ආතතිවලට අනුවර්තනය වීමේ අවශ්‍යතාව**
19. භෝග අස්වැන්න කෙරෙහි කාලගුණික හා පාංශු තත්ත්ව මගින් ප්‍රධාන බලපෑමක් සිදු කරයි.
20. දේශගුණික වෙනස්කම් හා ගෝලීය උණුසුම් වීම ආදිය මගින් භෝග නිෂ්පාදනයට අදාළ පරිසරය වෙනස් කිරීම සඳහා යම් ප්‍රමාණයක් වග කියනු ලැබේ.
21. උදා: ලෝකයේ ඇතැම් ප්‍රදේශ වඩාත් වියළි වී ඇති අතර ඇතැම් ප්‍රදේශ වඩාත් ලවණාධික වී ඇත.
22. ආහාර සඳහා ඇති වැඩි වන ඉල්ලුමට සරිලන පරිදි, අහිතකර තත්ත්වයන්ට ඔරොත්තු දෙන නව වගා ප්‍රභේද බිහි කර ගත යුතු ය.
23. උදාහරණයක් ලෙස: නිෂ්පාදන පරිසරයේ පවතින විවිධාකාර ජෛව පීඩාවන්ට (රෝග හා කෘමි පළිබෝධකයින්) හා වෙනත් අජෛව පීඩාවන්ට (ලවණ, නියඟ, තාපය, සීතල) ප්‍රතිරෝධී නව ශාක ආකාර නිපදවීම අත්‍යාවශ්‍ය වේ.
24. ඊට පිළියම් වශයෙන් ප්‍රවේණිකව විකරණය කරන ලද පළිබෝධයන්ට ඔරොත්තු දෙන BT විෂ දරන, බඩඉරිඟු, කපු, අර්තාපල්, ලවණතාවට ඔරොත්තු දෙන වී ප්‍රභේද, සීතලට ප්‍රතිරෝධී දුම්කොළ, අර්තාපල් හා ස්ට්‍රෝබෙරි ප්‍රභේද වර්තමානයේ කෘෂිකර්මාන්තය සතුව පවතී.
25. නව ද විවිධාකාර අභිජනන ක්‍රම ශිල්ප මගින් රෝගකාරකයන්ට එරෙහි ප්‍රතිශක්තිය වැඩිදියුණු කරන ලද භෝග ශාක හා ගොවිපළ සතුන් (එළ හරක්, ඌරන්, බැටළුවන්, එළුවන් වැනි) නිපදවා ඇත.
26. **කාර්මික සහ අනෙකුත් නිම්-පාරිභෝගික අවශ්‍යතා සපුරාලීමට**
27. කිසියම් ආහාරමය අයිතමයක රසය හෝ පෝෂණීය වැදගත්කම පිළිබඳ නොසලකමින් එහි වයනය, වර්ණය සහ සංයුතිය මත පදනම්ව පාරිභෝගිකයන් සතු වෙනස් වූ අවශ්‍යතා ඇත.
28. එක ම ආහාරය කෙරෙහි ඇති මෙවැනි විවිධාකාර වූ අවශ්‍යතා වර්තමානයේ දී අභිජනන ක්‍රියාවලි හරහා සපුරාගත හැකි ය.
29. උදාහරණයක් ලෙස: අර්තාපල් යනු ආහාරයට සහ කාර්මික නිෂ්පාදන සඳහා යොදා ගන්නා බහුකාර්යය භෝගයකි.
30. අභිජනනය සිදුකරන්නන් විසින් පිළිස්සීමට, පිසීමට, බැදීමට (හිමායිත), පෙති/කැබලි කිරීමට හා පිටි සඳහා විවිධාකාර ප්‍රභේද නිපදවා ඇත.
31. මේ වගා ප්‍රභේද ඒවායේ තරම, විශිෂ්ට ගුරුත්වය සහ සීනි අන්තර්ගතය ආදිය නිසා අනෙක් නිෂ්පාදන අතරින් වෙනස් වේ.
32. අධික උෂ්ණත්වය යටතේ සීනි කැරමල් බවට පත් වී බැදුම් සහ පෙති/කැබලිවල අප්‍රසන්න දුඹුරු පැහැයක් ඇති කරන නිසා අධික සීනි අන්තර්ගතය බැදුම් සහ පෙති/කැබලි සඳහා නුසුදුසු වේ.
33. මේ ආකාරයට මිදි, කොමඩු සහ ස්ට්‍රෝබෙරි ආදි බීජ රහිත පලතුරු සඳහා මෙන් ම තෙල් රහිත මස් සඳහා ද ඉහළ ඉල්ලුමක් සහිත ය.
34. මේ අන්තපරිශීලක (end-users) අවශ්‍යතා මත පදනම්ව වටිනාකමක් එක් කළ නිෂ්පාදන සත්ත්ව හා ශාක අභිජනන ක්‍රමවේද යොදා ගනිමින් සාදා ගත හැකි ය.
35. **සෞන්දර්යාත්මක වටිනාකම් සහිත සත්ත්ව හා ශාක විශේෂ වැඩිදියුණු කිරීමට**
36. අලංකරණ සහ සුරතල් සත්ත්ව කර්මාන්තවල දී මෙන් ම උද්‍යාන විද්‍යාවේ දී ද සෞන්දර්යාත්මක බව ප්‍රධානත්වයක් උසුලයි.
37. ශාක අභිජනනය යොදා ගෙන සිදු කරන මල් හා පත්‍රවල නව වර්ණ, විවිධ තරම සහ ආකර්ෂණීය හැඩ දරන නව ප්‍රභේද වැඩි දියුණු කිරීම ආදිය මත අලංකරණ ශාක කර්මාන්තය පදනම් වී ඇත.
38. සුරතල් සතුන් සම්බන්ධව ද නව්‍යතාව සොයා ගැනීම සඳහා මෙලෙසින් ම පෙළඹවීමක් ඇත.
39. වර්තමානයේ දී, රූප විද්‍යාත්මක ලක්ෂණ සහ කෘත්‍යාත්මක හැකියා සඳහා සිදු කරන වරණීය අභිජනනය නිසා සුනඛ වර්ග 400 ක් පමණ ඇති කිරීම හේතුවෙන් සුනඛයන් පෘථිවිය මත සිටින වැඩි ම විවිධත්වයක් සහිත විශේෂය බවට පත්ව ඇත.

40. මීට අමතරව හාවුන්ගේ වර්ග 50 කට ආසන්න සංඛ්‍යාවක් ද, කුරුලු ප්‍රභේද අතිවිශාල සංඛ්‍යාවක් ද, පුළුල් පරාසයක විහිදී යන විසිතුරු මත්ස්‍යයන්ද නිපදවා තිබේ.

08) ශාක සහ සත්ත්ව අභිජනන ශිල්ප ක්‍රම උදාහරණ සමගින් විස්තර කරන්න.

කෘත්‍රිම වරණය

1. ජෛව තාක්ෂණවේදයේ පූර්ව ආකාරය වන අතර මිනිසා විසින් වසර දහස් ගණනක් පුරා යොදාගෙන ඇත.
2. විශේෂිත ගති ලක්‍ෂණ දරන ශාක හා සතුන් තෝරාගෙන අභිජනනය කිරීමෙන්
3. එම අභිමත ගති ලක්‍ෂණ ඊළඟ පරම්පරාව වෙත සම්ප්‍රේෂණය කිරීමෙන් උසස් ලක්ෂණ සහිත නව ප්‍රභේද නිපදවීම සිදු කරන වරණීය අභිජනන ක්‍රියාවලියකි.
4. ජාන ඉංජිනේරු විද්‍යාව වැනි වඩාත් නවීන තාක්ෂණික ක්‍රම සොයා ගැනීමට පෙර ශාක හා සත්ත්ව නිෂ්පාදන වැඩි දියුණු කිරීම පිණිස මේ ක්‍රමවේද මගින් කෘෂිකර්මාන්තය මත විශාල බලපෑමක් ඇති වී ඇත.
5. අභිමත ලක්‍ෂණවලට අදාළව ප්‍රභේදන පැවතීම කෘත්‍රිම වරණයෙහි පළමු අවශ්‍යතාවයයි.
6. අභිමත ප්‍රභේදන සහිත ගහණයක් වරක් හඳුනා ගත් පසු, අභිමත ලක්‍ෂණය හොඳින් ම පෙන්වන ඒකෙකයා තෝරා ගැනේ.
7. උදා: ශාකවල ඵලවල ප්‍රමාණය තේරීමේ දී, අභිජනන ක්‍රියාවලිය සඳහා විශාල ම ඵල දරන ශාක පමණක් තෝරා ගන්නා අතර, ගහනයේ ඉතිරි ශාක ප්‍රතික්ෂේප හෝ ඉවත් කරනු ලැබේ.
8. තෝරා ගත් ඒකෙකයන්ගේ ප්‍රජනිතය තවදුරටත් වර්ධනය වීමට සලස්වා නැවත අභිමත ලක්‍ෂණ පවතී දැයි සොයා බලනු ලැබේ.
9. ඇතැම්විට මෙම ක්‍රියාවලිය පරම්පරා ගණනාවක් පුරා හොඳම අභිමත ලක්ෂණ සහිත ඒකාකාර ශාක ගහණයක් ලැබෙන තෙක් නැවත නැවතත් සිදු කරනු ලැබේ.
10. තෝරා ගත් ඒකෙකයන් ගුණනය කිරීම හා අනුක්‍රමික වරණය අවසානයේ දී අභිමත ලක්ෂණ දරන නව ඒකාකාර භෝග ප්‍රභේදයක් නිෂ්පාදනය වේ.
11. වරණීය අභිජනනයේ වාසිය වන්නේ ස්වාභාවික වරණ ක්‍රියාවලිය යොදා ගත්තද, ඍජු අධීක්‍ෂණය යටතේ ඉතා පරිස්සමින් අභිමත ගති ලක්‍ෂණ දරන තෝරා ගත් සතුන් හෝ ශාක භාවිත කිරීමයි.
12. මිනිසාට හානිදායක විභවයක් සහිත ප්‍රවේණික විකරණය කිරීම් හෝ අනෙකුත් බලපෑම්වල මෙන් මිනිසාට හානිකර වීමේ විභවය හෝ ශාකයට හෝ සත්ත්වයාට ඇති අවදානම් සහගතභාවය ද බොහෝ දුරට අඩු ය.
13. ඉහළ ම අස්වැන්නක් ලබා දෙන ශාක ලබාගැනීම සඳහා ඉරිඟු සහ තිරිඟු ආදි භෝග බොහෝ විට වරණීය අභිජනනයට ලක් කරයි.
14. ඉහළ පෝෂණ තත්ත්වයක් සහිත ආහාර ප්‍රභව නිෂ්පාදනය සඳහා අභිජනනය කිරීමට, ඉහළ ප්‍රෝටීන සහ අඩු මේද ප්‍රතිශතයන් අන්තර්ගත සතුන් මෙන් ම ඉහළ පෝෂණ වටිනාකම් සහිත ශාක ද යොදා ගනු ලැබේ.
15. ඊට අමතරව වරණීය අභිජනනයේ දී, ඇතැම් සතුන්ගේ සහ ශාකවල පවතින රෝගවලට අඩු ප්‍රතිරෝධිතාවක් තිබීම වැනි අභිමත නොවන ගති ලක්‍ෂණ සාර්ථකව ඉවත් කර ඇත.
16. කෙසේ වුවත්, සතුන් අතර සිදු කරන වරණීය අභිජනනයේ දී මේ ක්‍රියාවලිය සිදු වීමට දිගු කාලයක් ගත විය හැකි ය.
17. උදාහරණයක් ලෙස අශ්වයන් අභිජනනයේදී, අභිමත ගති ලක්ෂණ දරන නියමිත තත්ත්වයේ නව වර්ගයක් ස්ථාපිත කිරීම පිණිස නව ජනිතයන් නිපදවීම සඳහා පරම්පරා 7 ක අනුක්‍රමයක් ගතවේ.
18. මින් පැහැදිලි වන්නේ ඒ අභිමත ලක්ෂණ සත්ත්වයෙකුගේ පදනම් සංරචක බවට පත්වීමට වසර 25 - 50 ක කාලයක් ගතවිය හැකි බවය.
19. **සහාභිජනනය**
20. ප්‍රවේණිකව සමාන ඒකෙකයන් අතර අභිජනනය කිරීම සහාභිජනනය ලෙස හැඳින්වේ.
21. ශාක අභිජනනය සිදු කරන්නන් අතර සහාභිජනනයේ යන යෙදුම බොහෝ විට භාවිත වන්නේ ස්වයංසේචනය යන්න අර්ථවත් කිරීමටයි.

22. එනම් යම් පුෂ්පයක් එම පුෂ්පයේ ම හෝ ඒ ශාකයේ ම ඇති වෙනත් පුෂ්පයක පරාග සමග සංසේචනයයි.
23. එක පරම්පරාවකට පසු ඊට මුළුමනින් ම සමාන වූ එනම් සහාභිජනන ප්‍රභේදයන් නිපදවීමට මෙය සිදු කරයි.
24. තිරිඟු, ඕට්ස්, බාර්ලි, දුම්කොළ වැනි භෝග රැසක් නිෂ්පාදනය කරන්නේ පරිචිත ලෙස ස්වයංසංසේචනය කළ බීජ භාවිතයෙනි.
25. කෙසේ වුවත්, සත්ත්ව සංසේචනයේ දී සහාභිජනනය යන යෙදුම භාවිතා කරන්නේ ළඟින් ඥාති සම්බන්ධතා පෙන්වන ඒකෙකයන් අතර සංවාසය පෙන්වීමටයි.
26. එනම් පියා සහ දියණිය අතර, සහෝදර සහෝදරියන් අතර හෝ ඥාති සහෝදරයන් අතරය.
27. උදා: භෝග ශාක හා ගොවිපළ සතුන්ගේ සහාභිජනනය මගින් අභිමත ලක්ෂණ සංරක්ෂණය කරමින් ම අවශ්‍ය ආකාරය තුළ ඒකීයත්වයක් ඇති කරයි.
28. කෘෂිකර්මාන්තයේ දී මෙන් ම පර්යේෂණ සඳහා ද අවශ්‍ය නුමුහුම් පෙළ නිෂ්පාදනය කිරීමට සහාභිජනනය යොදා ගනී.
29. න්‍යායයක් ලෙස සහාභිජනනය මගින් සමයුග්මකතාව ඉහළ නංවයි.
30. මෙලෙස විෂමයුග්මකයන් තුළ සැඟවී පැවතිය හැකි හානිදායක නිලීන ජාන ඉස්මතු කර ගනී.
31. අඛණ්ඩව සහාභිජනනය කිරීම මගින් ගහණයේ ප්‍රවේණික යෝග්‍යතාව අඩුවේ.
32. එහි ප්‍රතිඵලයක් ලෙස ඔවුන්ගේ ඵලදායිතාව මත අහිතකර බලපෑම් ඇති වී සහාභිජනන ගහනය තුළ ප්‍රවේණික ආබාධවල පැවැත්ම ද ඉහළ යා හැකියි.
33. සහාභිජනනයේ ප්‍රතිඵලයක් ලෙස යම් ගහනයක ප්‍රවේණික යෝග්‍යතාව අඩු වීමේ සංසිද්ධිය සහාභිජනන අවපාතය ලෙස හැඳින්වේ.
34. කෙසේ වුවත් කෘෂිකර්මාන්තයේ දී සහ සත්ත්ව පාලනයේ දී සිදු කරනු ලබන සහාභිජනනයන් හි දී හැකි තාක් දුරට වාසිදායක බලපෑම් ඇති කර ගනී.
35. මෙය තහවුරු කිරීමට අනාගත අභිජනනයන්හි දී, අභිමත විශේෂිත ලක්ෂණය දරන, අනෙකුත් සෘණාත්මක ලක්ෂණ නොදරන ජනිතයින් පමණක් භාවිතා කරනු ඇත.
36. ප්‍රජනිතයේ සිටින සෘණාත්මක ලක්ෂණ සහිත ඒකෙකයින් ඉවත් කිරීම හෝ නැවත අභිජනනයට ලක් නොකිරීම සිදු කරයි.
37. මෙලෙස කෘෂිකර්මාන්තයේ දී සහාභිජනනය භාවිතා කිරීම සුපිරි ජාන ඒකරාශී වීමට උපකාර වේ.

බිහිජනනය

38. වෙනස් වර්ගයන්ට අයත් ශාක හෝ සතුන් එකිනෙක හා සංවාස කිරීම බිහිජනනය හෝ මුහුම් අභිජනනය ලෙස හැඳින්වේ.
39. මේ නිසා විදේශීය ජනකයකු සතු දේශීය ජනකයා තුළ නැති අභිමත ලක්ෂණ ප්‍රජනිතයට සම්ප්‍රේෂණය කිරීමට ඉඩ සලසයි.
40. උදාහරණයක් ලෙස සත්ත්ව අභිජනනය සිදු කරන්නන් විසින් කිරි සහ මාංස නිෂ්පාදනවල උසස් බව වැඩි කිරීම සඳහා මුහුම් අභිජනනය සිදුකරයි.
41. ඉන්දීය ගවයින්ගේ Zebu වර්ගය සහ වෙනත් ගවයින්, විදේශීය ගව වර්ග වන Holstein, Fresian, Brown Swiss සහ Jersey Bulls ගවයින් සමග හෝ ඔවුන්ගේ ශුක්‍රාණු සමග මුහුම් කිරීමෙන් ප්‍රජනතියේ කිරි නිෂ්පාදනය වැඩි කරයි.
42. එලෙසට ම ඉරිඟු සහ කංසා වැනි භෝග ශාක සාමාන්‍යයෙන් පරසංසේචනය කරයි.

දෙමුහුම්කරණය

43. එකම විශේෂයකට අයත් ප්‍රවේණික සම්බන්ධතා නොමැති නුමුහුම් අභිජනන ශාක හෝ සතුන් අතර සංවාසය කිරීම දෙමුහුම්කරණය හෝ බිහිමුම්කරණය ලෙස හැඳින්වේ.
44. සාමාන්‍යයෙන් මෙය සිදු කරන්නේ කිසිදු ජනකයෙකුගේ පරම්පරා 4 - 6 දක්වා පෙළපතෙහි පොදු පූර්වජයන් රහිත ශාක හා සතුන් සමඟයි.
45. මෙවැනි සංවාසයකදී ලැබෙන ජනිතයා දෙමුහුම්කරණය ලෙස හඳුන්වයි.
46. ජනිතයා ස්ථායි ලාක්ෂණික සහ දෙමුහුම් දිරිය දරයි.
47. ජනකයන්ට වඩා දෙමුහුම් ජීවීන්ගේ තරම, වර්ධන වේගය සරුභාවය සහ අස්වැන්න වැනි ලාක්ෂණික වල වැඩිදියුණු වීම දෙමුහුම් දිරිය එනම් විෂම දිරිය ලෙස හැඳින්වේ.

48. ශාක හා සත්ත්ව අභිජනනය සිදු කරන්නන් දෙමුහුම් දිරිය ලබා ගන්නේ නිශ්චිත අභිමත විශේෂිත ලක්ෂණ දරන වෙනස් සත්‍යාභිජනක වූ පෙළ දෙකක් සංවාසයට ලක් කිරීමෙනි.
49. සාමාන්‍යයෙන් පළමු පරම්පරාවේ ජනකයන් දෙදෙනාගේම අභිමත ලක්ෂණ හොඳ මිශ්‍රණයක් පෙන්වයි.
50. කෙසේවූවත් මේ දෙමුහුම් ජනිතයන් එකිනෙක හා සංවාසය කළවිට මේ දෙමුහුම් දිරිය අඩු විය හැකිය.
51. එනිසා නුමුහුම් ජනක පෙළ නඩත්තු කළ යුතු අතර සෑම නව භෝගයක් හෝ අභිමත කණ්ඩායමක් නිපදවීම සඳහා ජනකයන් අතර දෙමුහුම් සිදු කළ යුතුය.
52. ශාක අභිජනනයේදී දෙමුහුම් ජීවීන් නිපදවීම පිණිස වසර ගණනාවක් තිස්සේ සූදානම් කර නුමුහුම් පෙළ නිර්මාණය කිරීම හා අඛණ්ඩව නඩත්තු කිරීම සිදුකළ යුතුය.
53. එවිට වාර්ෂිකව F_1 දෙමුහුම් බීජ අස්වැන්න ලෙස ගතහැකි වුවද ඒවායේ මිල අධිකය.
54. එහෙත් දෙමුහුම් බීජ මගින් කෘෂිකාර්මික ඵලදායිතාවය කෙරෙහි විශාල බලපෑමක් කර ඇත.
55. වර්තමානයේදී සියලුම ඉරිඟු සහ 50% ක් වී දෙමුහුම් ශාක වේ.
56. ඇමරිකා එක්සත් ජනපදයේ පුළුල්ව පැතිරුණු ඉරිඟු දෙමුහුම් ශාකවල භාවිතයත්, ගොවින්ගේ වැඩිදියුණු කළ වගා ක්‍රමවේද නිසාත් එහි සාමාන්‍යය 1930 දී පමණ අක්කරයට බුසල් 35 සිට 1990 ගණන් වලදී අක්කරයට බුසල් 115 පමණ තෙක් තෙගුණ වී වැඩි වී ඇත.
57. ලෝකයේ ඇති කිසිදු ප්‍රමුඛ භෝගයකට මෙවැනි සාර්ථක අස්වැන්නකට ආසන්න වීමටවත් හැකි වී නැත.
58. බොහෝ ජනප්‍රිය එළවළු හෝ විසිතුරු ශාකවල වගා ප්‍රභේද දෙමුහුම් ශාක වේ.
59. පසුගිය දශක දෙක පුරා නිවර්තන එළවළු අභිජනනය කරන්නන් විසින් වැඩිදියුණු කරන ලද ශාකවල ලක්ෂණ පිළිබඳ ඉතා පැහැදිලි කාර්යයසාධනයක් ළඟා කර ගෙන තිබේ.

ඵලදාවේ වර්ධනය

60. දෙමුහුම් ජීවීන් ඔවුනගේ වැඩි දියුණු කළ දිරිය, ආවේණික රෝග කෙරෙහි වැඩි දියුණු කළ ප්‍රතිරෝධීතාවය,
61. පීඩාකාරී තත්ත්ව යටතේද ඵල හටගැන්වීමේ වැඩි දියුණු කළ හැකියාව සහ
62. ඉහළ ජායා / පුං පුෂ්ප අනුපාත වැනි ලක්ෂණ නිසා සාම්ප්‍රදායික සත්‍යාභිජනන (අන්තරාභිජනන) ප්‍රභේදවලට වඩා 50% - 100% ක පමණ වාසි අත්කර දෙයි.

දීර්ඝ වර්ධන සෘතුව

63. දේශීය සත්‍යාභිජනන ප්‍රභේදවලට වඩා දින 15 කට පමණ පෙර දෙමුහුම් ජනිතයින් පරිණත වේ.
64. බොහෝ භෝග සඳහා, පීඩාකාරී තත්ත්ව යටතේ ඒවායේ සත්‍යාභිජනන ශාකවලට සාපේක්ෂව දෙමුහුම් ශාකවල වාසිය වඩාත් පැහැදිලිව දැකගත හැකිය.

තත්ත්වය වැඩි දියුණු වීම

65. දෙමුහුම් ජීවීන්ගේ නිෂ්පාදිතයේ තත්ත්වය බොහෝ දුරට ඒකකාරී හා උසස් මට්ටමක පවත්වා ගැනීම තහවුරු කිරීමට හැකි වී ඇත.
66. මින් අදහස් වන්නේ පරිභෝජනයේ තත්ත්වය වර්ධනය වී තිබීමයි. (උදා : අළු පුහුල් - wax gourd වල ඝන මාංශල, කොමඩුවල crispy වයනය)

අන්තර්විශේෂ අභිජනනය / විශේෂාන්තර මුහුම්

67. මෙහිදී වෙනත් විශේෂවලට අයත් පුං හා ජායා ජීවීන් අතර සංවාසය සිදුවන අතර මෙය අන්තර්විශේෂ මුහුම් ලෙසද හැඳින්වේ.
68. මෙවැනි සංවාසයකින් ලැබෙන ප්‍රජනිතය සාමාන්‍යයෙන් ජනක විශේෂ දෙකටම වඩා වෙනස් වන අතර සරු, අර්ධ ලෙස සරු හෝ නිසරු විය හැකිය.
69. සත්ත්වයින්ට වඩා ශාක වඩාත් බහුලව සහ සාර්ථකව දෙමුහුම්කරණය වේ.
70. සපුෂ්ප ශාකවල පරාග (රේණු) පුළුල්ව ව්‍යාප්ත වන නිසා විශේෂාන්තර අභිජනනවලට ඉඩ සලසමින් වෙනත් විශේෂවල මල් මතද පතිත විය හැකිය.
71. ශාක ආකාර සත්ත්ව ආකාර වලට වඩා අඩු සැර බවකින් යුතුව පාලනය කරන නිසා, ශාක දෙමුහුම් ජීවියෙකුගේ අතරමැදි ආකාර කායික විද්‍යාත්මකව සාර්ථක වීමේ හැකියාව වැඩිය.
72. විශේෂාන්තර දෙමුහුම් ජීවීන් බොහෝ විට ම වඳ නිසා හෝ යම් වෙනත් හේතුවක් නිසා ජනක විශේෂ සමඟ අන්තරාභිජනනය කළ නොහැකි ය.

73. අවස්ථානුකූලව වඳ විශේෂාන්තර දෙමුහුම් ජනිතයන්ගේ වර්ණදේහ කට්ටලය දෙගුණ වීම නිසා සරු චතුර්ගුණකයන් (වර්ණදේහ කට්ටල හතරක් සහිත) බවට ද පත් විය හැකි ය.
74. උදා: මිනිසුන් වර්තමානයේ භාවිත කරන පාන් පිටි යනු සරු ෂඩ්ගුණකයන් (වර්ණදේහ කට්ටල 6 ක් සහිත) සෑදීම සඳහා සෑම දෙමුහුම්කරණයකදීම වර්ණදේහ දෙගුණ කර සිදු කරන දෙමුහුම්කරණ යුගලක ප්‍රතිඵලයකි.
75. මෙවැනි අවස්ථාවකදී දෙමුහුම් ජීවීන් ජනකයන් දෙදෙනාටම වඩා වෙනස් ලක්ෂණ සහිත නව විශේෂයක් බවට පත්විය හැකිය.
76. තරමින් සහ ප්‍රජනක විභවයෙන් එක් ජනකයෙකු හෝ ජනකයන් කිහිපදෙනෙකු ඉක්මවා යෑමට දෙමුහුම්කරණය භාවිතා කරන විටදී භෝග එලදාව විස්මයජනක ලෙස වැඩිවේ. උදා :- කැලිෆෝනියාවේ Knott's berry ගොවිපොළකදීය boysenberries (*Rubus ursinus x Rubus idaeus*) නිපදවා ඇත්තේ කැලිෆෝනියාවේ Knott's berry ගොවිපොළකදීය.
77. මේවා Black berry (*Rubus fruticosus*) යුරෝපීය Raspberries (*Rubus idaeus*) සහ Loganberry (*Rubus x Loganobaccus*) අතර මුහුම් එකතුවක ප්‍රතිඵලයකි.
78. පළිබෝධ හා රෝග ප්‍රතිරෝධිතාවය ඇති කිරීමට ස්වභාවිකව ඇති වන මූලාශ්‍රය සහ පලතුරුවල තත්ත්වය වැඩි දියුණු කරන සංරචක ආදිය ජනක ප්ලාස්මය තුළ අන්තර්ගත වීම නිසා පලතුරු භෝග රාශියක් සඳහා විශේෂාන්තර මුහුම්වල භාවිතය වැඩි වෙමින් පවතී.
79. උදා: *Malus* X *asiatica* සහ *Malus pumifolia* විශේෂ මගින් සාදන ලද *Malus* X *domestica* දෙමුහුම් ඇපල් විශේෂය මගින් ශීත සෘතුවේ දී දෘඪභාවය වර්ධනය කර ඇත.
80. කෙසේ වුවත් සතුන් අතුරින් විශේෂ කිහිපයකට විශේෂාන්තර අභිජනනය සීමා කර ඇත.
81. මේ සඳහා සාමාන්‍ය උදාහරණ ලෙස කොටළුවා (බූරුවා X වෙළඹ අතර) Hinny (අශ්වයා X බූරුදෙන අතර) සහ Ligar/Liger (සිංහයා X කොටි ධේනුව අතර) ආදිය අයත් වේ.
82. කොටළුවන් හා Hinnies අතරින් ජනකයන් අයත් වන පොදු ගණය Equus වන අතර Ligar ගේ එය Panthera වේ.
83. අනෙකුත් උදාහරණ: සීබ්‍රාවන් සහ බූරුවන් අතර මුහුමින් Zonkey නම් ජනිතයන් ඇති වීම, සීබ්‍රාවන් සහ අශ්වයන් අතර මුහුමින් Zorse නම් ජනිතයන් ඇති වීම
84. මේ මුහුමින් ලැබෙන ජනිතයන් පරිණත විය හැකි වුව ද ක්‍රියාකාරී ජන්මාණු ඇති නො වේ.
85. විශේෂ දෙක වෙනස් වර්ණදේහ සංඛ්‍යා දැරීම ද වඳභාවයට හේතු විය හැකි ය.
86. උදා: බූරුවෝ වර්ණදේහ 62 ක් ද, අශ්වයෝ 64 ක් දරති.

09) ශාක සහ සත්ත්ව අභිජනන ක්‍රමවේදයන්හි ප්‍රවේණි විද්‍යාත්මක මූලධර්ම උදාහරණ සමගින් විස්තර කරන්න.

බහුගුණතාව

1. සෑම සෛලීය න්‍යෂ්ටියක ම සමස්ත සමජාත වර්ණදේහ කට්ටල යුගලකට වඩා දක්නට ලැබීම බහුගුණතාව ලෙස හැඳින්වේ.
2. මෙය ශාක අභිජනනයේ දී පුළුල්ව භාවිත කරන මූලධර්මයකි.
3. ශාක තුළ ප්‍රති-අනූනන කොල්චිසීන් නම් ද්‍රව්‍ය මගින් කෘත්‍රිමව බහුගුණතාව ප්‍රේරණය කළ හැකි ය.
4. ශාක අභිජනනයේ දී යොදාගන්නා බහුගුණතාවේ වඩාත් වැදගත් ප්‍රතිඵලයක් වන්නේ ජානයක පිටපත් රාශියක් තිබීම නිසා ශාක ඉන්ද්‍රියයන්ගේ වර්ධනය වැඩි වීමයි.
5. මෙය gigas ආචරණය ලෙසද හඳුන්වයි.
6. එනිසා බහුගුණ ඒකෙකයන්ගේ මුල්, පත්‍ර, tubercles, ඵල, මල් සහ බීජ ආදිය ඔවුන්ගේ ද්විගුණකයන්ට සාපේක්ෂව විශාල විය හැකි ය.
7. බහුගුණ ශාක ඒවායේ ද්විගුණකයන්ට සාපේක්ෂව අඩු වර්ධන වේගයක් තිබීම සහ ප්‍රමාද වී හෝ දිගු කාලයක් පුරා මල් දැරීම වැනි ලක්ෂණ දරයි.
8. මේ ලක්ෂණ අලංකරණ කටයුතු සඳහා සිදු කරන අභිජනනවල දී අභිමත ලක්ෂණ වේ.
9. ඊට අමතරව බහුගුණතාවය හේතුවෙන් ඌනන විභාජනයේ දී සිදු වන දෝෂ නිසා සරුභාවය අඩු වීම සිදු වේ.

10. ඉන් ත්‍රිගුණ කොමඩු වැනි බීජ රහිත ප්‍රභේද ඇති වේ.
11. එසේ ගුණක මට්ටම්වල වෙනස්කම් නිසා විශේෂ දෙකක් අතර මුහුම් කිරීම අසාර්ථක වූ විට ඔවුන් අතර ජාන සම්ප්‍රේෂණයට පාලමක් ලෙස බහුගුණකයන් භාවිත කළ හැකි ය.
12. තවද අලුතින් නිපදවන ලද දෙමුහුම් වඳ ජීවියකුගේ ජිනෝමය දෙගුණ වීම නිසා ඒ ජීවියාගේ සරු භාවය නැවත ඇති වේ.
13. ජිනෝම අතිරික්තය (වැඩි වූ ගුණකතාව නිසා අතිරේක ජාන පිටපත් දැරීම) නිසා අත් වන වෙනත් වාසි ද ඇත.
14. එහිදී වනදර්ශී ඇලීලවල අමතර පිටපත් නිසා හානිකර ඇලීලවල ක්‍රියාව ආවරණය වීමක් සිදු වේ.
15. එය "ස්වාරක්ෂණ" බලපෑමක් ලෙස හඳුන්වයි.
16. තව ද ඉන් අතිරික්ත ජාන පිටපත්වල කෘත්‍යාත්මක විවිධත්වයක් ඇති කරයි.
17. එනම් පිටපත්කරණය වූ ජාන යුගලින් එකක් විකෘතිවලට ලක් වී අත්‍යාවශ්‍ය කෘත්‍යයන්ට බාධා නොවන පරිදි නව කෘත්‍යයන් අත්පත් කර ගනී.
18. බහුගුණතාව සමඟ සබැඳි තවත් ලක්ෂණයක් වන්නේ විෂමයුග්මකතාවේ වැඩි වීමයි.
19. ඉරිඟු, අර්තාපල් සහ *Alfa alfa* යනාදියෙහි දිරිය වැඩි කර ඵලදාවේ තත්ත්වය වැඩිදියුණු වීමට සහ
20. ජෛව මෙන් ම අජෛව පීඩා දැරීමේ හැකියාව වැඩිදියුණු වීමට ද ඉහළ මට්ටමක විෂමයුග්මකතාව ධනාත්මක දායකත්වයක් සපයයි.
21. **විකෘති අභිජනනය**
22. භෝග අභිජනනය සඳහා අවශ්‍ය ප්‍රවේණික විචල්‍යයන් සඳහා නව මූලාශ්‍රය නිපදවීමේ හැකියාවක් විකෘති ප්‍රේරණය කිරීමේ ක්‍රමවේද සතුව ඇත.
23. විශේෂයක ජාන කිට්ටුව තුළ යම් ලක්ෂණයක විචල්‍යතා සිදුවේ.
24. ඉතා සුළු වශයෙන් පමණක් වැඩිදියුණු කළ හැකි බව හෝ වැඩිදියුණු කළ නොහැකි බව පෙනී යයි නම් මේ ක්‍රමවේද භාවිතයට ගත හැක.
25. රසායනික හෝ භෞතික ක්‍රමවේද යොදා ගනිමින් භෝග ශාකවල අභිමත විකෘති ප්‍රේරණය කිරීමේ මේ ක්‍රමවේදය විකෘති අභිජනනය ලෙස හැඳින්වේ.
26. කාරක ගණනාවක් භාවිතයෙන් විකෘති සිදු කිරීමේ හැකියාව ඇත.
27. මේ සඳහා ගැමා කිරණ, ප්‍රෝටෝන, නියුට්‍රෝන, ඇල්ෆා සහ බීටා අංශු ආදි අයනීකරණ විකිරණ ද,
28. සෝඩියම් ඒසයිඩ, එතිල් මෙතේන්සල්ෆොනේට් ආදී රසායනික ද්‍රව්‍යය ද භාවිත කළ හැකි ය.
29. මෙවැනි ප්‍රතිකාරක මගින් ප්‍රේරණය කර ගන්නා අභිමත විකෘති ඉතා අඩු සංඛ්‍යාතයකින් දක්නට ලැබෙන නිසා (මුළු විකෘති අතරින් 0.1%) අභිජනනය සිදු කරන්නන්ට අභිමත විකෘතියක් තෝරා ගැනීමට අභිජනනය කිරීමේ දී විශාල ගහනයක් භාවිත කළ යුතු වේ.
30. තව ද බොහෝ විකෘති නිලීන ලෙස ක්‍රියා කිරීමට පෙළඹෙන බැවින් ඒවායේ ප්‍රමුඛ ඇලීල මගින් ආවරණය වීම නිසා මේ තෝරා ගැනීමේ ක්‍රියාවලිය තවදුරටත් අසීරු වේ.
31. ප්‍රේරිත විකෘතිකරණය භාවිත කිරීමේ සඵලතාව ශාකයේ අභිජනන ක්‍රමය මත තීරණය වේ.
32. මෙය පරපරාගණයේදීට වඩා ස්වපරාගණයේදී සාර්ථක වීමට වැඩි හැකියාවක් ඇත.
33. පරපරාගිත ශාක ගහනවල සාමාන්‍යයෙන් නිලීන අවස්ථාවේ පවතින ප්‍රවේණික විචල්‍ය ගබඩා වී ඇති නමුත්, ප්‍රේරිත විකෘතිකරණය මගින් සැලකිය යුතු නව විචල්‍ය ප්‍රමාණයක් ඇති නොකරයි.
34. තව ද ප්‍රේරිත විකෘතිකරණය මගින් අලිංගිකව ප්‍රචාරණය වන භෝග ශාකවල වැඩිදියුණුකම් සිදු කිරීමට ද ප්‍රයෝජනවත් විභවයක් ඇත.
35. මෙවැනි සීමාකිරීම් නොසලකමින් විකෘතික අභිජනන ප්‍රයත්න වර්තමානයේ දී ලෝකය පුරා ව්‍යාප්ත වී ඇත.
36. එමගින් මල්වල වර්ණය, බීජවල තරම, භෝග ඵලදාව, රෝග ප්‍රතිරෝධීතාව සහ ලවණතාවට ඔරොත්තු දීමේ හැකියාව, නියඟවලට ඔරොත්තු දීමේ හැකියාව, කලින් පරිණත වීමේ හැකියාව ආදි භෝග සහ විසිතුරු ශාකවල රූප විද්‍යාත්මක සහ කායික විද්‍යාත්මක ලක්ෂණ වැඩිදියුණු කර ගෙන ඇත.
37. විකෘති අභිජනනය මගින් නිෂ්පාදනය කර ඇති ශාක සඳහා උදාහරණ - තිරිඟු, බාර්ලි, සහල්, අර්තාපල්, සෝයා බෝංචි සහ ලූනු

38. **ප්‍රවේණික විකරණය**
39. ජීවියකුගේ සෛලවල ප්‍රවේණික සැකැස්ම වෙනස් කිරීම සඳහා සෘජුව ම ජාන මෙහෙයවීම ප්‍රවේණික විකරණය හෙවත් ජාන ඉංජිනේරු විද්‍යාව ලෙස හැඳින්වේ.
40. මේ ක්‍රමවේදයේ දී යම් අභිමත ලක්ෂණයක් දරන එක් ජීවියකුගෙන් ලබා ගත් ප්‍රවේණික ද්‍රව්‍ය,
41. ප්‍රතිසංයෝජිත DNA තාක්ෂණය භාවිත කර වෙනත් දෙවන ජීවියකු තුළට ඇතුල් කිරීම මඟින් ජාන ලබාගත් දෙවන ජීවියා ද ඒ අභිමත විශේෂිත ගති ලක්ෂණය ම පෙන්වීම සිදු වේ.
42. මෙලෙස විශේෂයක් තුළ හා විශේෂ අතර ජාන සම්ප්‍රේෂණය කිරීම මඟින් වැඩි දියුණු කළ ජීවීන් හෝ නව ජීවීහු නිපදවනු ලැබෙති.
43. සාම්ප්‍රදායික ශාක අභිජනන ක්‍රමවේදවල දී කිට්ටු ඥාති සම්බන්ධතා සහිත විශේෂ හෝ ගණ අතර පමණක් ජාන සම්ප්‍රේෂණය සිදු වේ.
44. උදා: සාම්ප්‍රදායික අභිජනන ක්‍රමවේද භාවිතයෙන් යම් අභිමත ජානයක් daffodil නම් මල් විශේෂයේ සිට වී ශාකයට ඇතුල් කිරීමට නොහැකි විය.
45. ඊට හේතුව වන්නේ සහල් සහ daffodil අතර අතරමැදි විශේෂ රාශියක් ද, ඔවුන්ගේ පොදු පූර්වජ විශේෂය ද වඳ වී ගොස් තිබීමයි.
46. කෙසේ වුවත් ජාන ඉංජිනේරු තාක්ෂණය භාවිතයෙන් මෙවැනි ජාන සම්ප්‍රේෂණයන් වඩාත් වේගවත්ව, වඩාත් විශිෂ්ටව සහ අතරමැදි විශේෂවල අවශ්‍යතාවකින් තොරව සිදු කළ හැකිය.
47. එක් විශේෂයක ජානයක් වෙනත් විශේෂයක ජීවියෙකුගෙන් ප්‍රකාශනය කර ගැනීම සඳහා ඉංජිනේරු විද්‍යාත්මකව වෙනස් කළ ජීවීන් විස්තර කිරීමට ජාන සුසංයෝගී හෝ ජාන විකරණය කළ ජීවීන් (GMO) යන පදයන් භාවිතා කරයි.
48. උද්භිද ජෛව තාක්ෂණයට උරදෙන පුද්ගලයන් විශ්වාස කරන්නේ ලෝක ආහාර හිඟය සහ පොසිල ඉන්ධන මත යැපීම ආදි 21 වන සියවසේ වඩාත් ප්‍රමුඛ ගැටලුවලට විසඳුමක් ලෙසට භෝග ශාකවල ජාන ඉංජිනේරු විද්‍යාව භාවිත කළ හැකි බවයි.
49. Transgenic ශාක විශේෂවලට අයත් උදාහරණ සඳහා Ring spot වයිරසයට ප්‍රතිරෝධී Trangenic පැපොල්,
50. ඉහළ බීටා කැරෝටීන් මට්ටමක් සහිත රන් සහල් සහ ලවණ ප්‍රතිරෝධි සහල් ආදිය අයත් වේ.