අභිජනන ශිල්පක්‍රම.

- වැඩිදියුණු කළ ලක්ෂණ සහිත නව ප්‍රභේද සෑදීම සඳහා ශාක හා සත්ත්ව අභිජනනය සිදු කරන්නන් විසින් ශිල්පීය ක්‍රම ගණනාවක් යොදා ගනු ලැබේ. මේ ශිල්පීය ක්‍රම රැසක් ශතවර්ෂ ගණනාවක් පුරා සාර්ථකව ප්‍රගුණ කර ඇත්තේ ඊට පාදක වූ ප්‍රවේණි විද්‍යාව පිළිබඳ කිසිදු දැනුමකින් ද තොරව ය.
- පහතින් විස්තර කර ඇත්තේ මෙලෙස කෘෂි කර්මාන්තයේ දී හා ගොවිතැනේ දී ඇති වී ඇති සුවිශේෂ වර්ධනයන්ට බලපාන සාම්ප්‍රදායික අභිජනන ශිල්පීය ක්‍රම කිහිපයකි.

(1) ....

- මෙය ජෛව තාක්ෂණවේදයේ පූර්ව ආකාරය වන අතර, මිනිසා විසින් වසර දහස් ගණනක් පුරා යොදාගෙන ඇත.
- විශේෂිත ගති ලක්ෂණ දරන ශාක හා සතුන් තෝරාගෙන අභිජනනය කිරීමෙන් එම අභිමත ගතිලක්ෂණ ඊළඟ පරම්පරාව වෙත සම්ප්‍රේෂණය කිරීමෙන් උසස් ලක්ෂණ සහිත නව ප්‍රභේද නිපදවීම සිදු කරන වරණීය අභිජනන ක්‍රියාවලියකි.
- ජාන ඉංජිනේරු විද්‍යාව වැනි වඩාත් නවීන තාක්ෂණික ක්‍රම සොයා ගැනීමට පෙර ශාක හා සත්ත්ව නිෂ්පාදන වැඩිදියුණු කිරීම පිණිස මේ ක්‍රමවේද මඟින් කෘෂි කර්මාන්තය මත විශාල බලපෑමක් ඇති වී ඇත.
- අභිමත ලක්ෂණවලට අදාළව ප්‍රභේදන පැවතීම කෘත්‍රිම වරණයෙහි පළමු අවශ්‍යතාවයයි. අභිමත ප්‍රභේදන සහිත ගහණයක් වරක් හඳුනා ගත් පසු, අභිමත ලක්ෂණය හොඳින් ම පෙන්වන ඒකෙකයා තෝරා ගැනේ.

  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.

- තෝරා ගත් ඒකෙකයන්ගේ ප්‍රජනිතය තවදුරටත් වර්ධනය වීමට සලස්වා නැවත අභිමත ලක්ෂණ පවතී දැයි සොයා බලනු ලැබේ.
- ඇතැම් විට මේ ක්‍රියාවලිය පරම්පරා ගණනාවක් පුරා හොඳ ම අභිමත ලක්ෂණ සහිත ඒකාකාර ශාක ගහනයක් ලැබෙන තෙක් නැවත නැවතත් සිදු කරනු ලැබේ.
- තෝරා ගත් ඒකෙකයන් ගුණනය කිරීම හා අනුක්‍රමික වරණය අවසානයේ දී අභිමත ලක්ෂණ දරන නව ඒකාකාර භෝග ප්‍රභේදයක් නිෂ්පාදනය වේ.
- වරණීය අභිජනනයේ වාසිය වන්නේ ස්වාභාවික වරණ ක්‍රියාවලිය යොදා ගත්ත ද, සෘජු අධීක්ෂණය යටතේ ඉතා පරිස්සමින් අභිමත ගති ලක්ෂණ දරන තෝරා ගත් සතුන් හෝ ශාක භාවිත කිරීමයි.
- 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.
- ඉහළ ම අස්වැන්නක් ලබා දෙන ශාක ලබාගැනීම සඳහා ඉරිඟු සහ තිරිඟු ආදි භෝග බොහෝ විට වරණීය අභිජනනයට ලක් කරයි.

- 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.
- ඊට අමතරව වරණීය අභිජනනයේ දී, ඇතැම් සතුන්ගේ සහ ශාකවල පවතින රෝගවලට අඩු ප්‍රතිරෝධිතාවක් තිබීම වැනි අභිමත නොවන ගති ලක්ෂණ සාර්ථකව ඉවත් කර ඇත.
- කෙසේ වුවත්, සතුන් අතර සිදු කරන වරණීය අභිජනනයේ දී මේ ක්‍රියාවලිය සිදු වීමට දිගු කාලයක් ගත විය හැකි ය. උදාහරණයක් ලෙස අශ්වයන් අභිජනනයේ දී, අභිමත ගති ලක්ෂණ දරන නියමිත තත්වයේ නව වර්ගයක් ස්ථාපිත කිරීම පිණිස නව ජනිතයන් නිපදවීම සඳහා පරම්පරා 7ක අනුක්‍රමයක් ගත වේ.
- මින් පැහැදිලි වන්නේ ඒ අභිමත ලක්ෂණ සත්ත්වයකුගේ පදනම් සංරචක බවට පත් වීමට වසර 25 -50 ක කාලයක් ගත විය හැකි බවයි.

(2) ....

1. අන්තරාභිජනනය

- ප්‍රවේණිකව සමාන ජීවීන් අතර අභිජනනය කිරීම අන්තරාභිජනනය ලෙස හැඳින්වේ.
- ශාක අභිජනනය සිදු කරන්නන් අතර අන්තරාභිජනනයේ යන යෙදුම බොහෝ විට භාවිත වන්නේ ස්වයංසේචනය යන්න අර්ථවත් කිරීමටයි.
- එනම් යම් පුෂ්පයක් එම පුෂ්පයේ ම හෝ ඒ ශාකයේ ම ඇති වෙනත් පුෂ්පයක පරාග සමග සංසේචයයි.
- එක පරම්පරාවකට පසු ඊට මුළුමනින් ම සමාන වූ එනම් සහාභිජනන ප්‍රභේදයන් නිපදවීමට මෙය සිදු කරයි.
- තිරිඟු, ඕට්ස්, බාර්ලි, දුම්කොළ වැනි භෝග රැසක් නිෂ්පාදනය කරන්නේ පරිචිත ලෙස ස්වයංසංසේචනය කළ බීජ භාවිතයෙනි.
- කෙසේ වුවත්, සත්ත්ව සංසේචනයේ දී අන්තරාභිජනනය යන යෙදුම භාවිතා කරන්නේ ළඟින් ඥාති සම්බන්ධතා පෙන්වන ජීවීන් අතර සංවාසය පෙන්වීමයි.
- උදා: භෝග ශාක හා ගොවිපළ සතුන්ගේ අන්තරාභජනනය මඟින් අභිමත ලක්ෂණ සංරක්ෂණය කරමින් ම අවශ්‍ය ආකාරය තුළ ඒකීයත්වයක් ඇති කරයි. කෘෂිකර්මාන්තයේ දී මෙන් ම පර්යේෂණ සඳහා ද අවශ්‍ය නුමුහුම් පෙළ නිෂ්පාදනය කිරීමට අන්තරාභිජනය යොදා ගනී.
- න්‍යායයක් ලෙස අන්තරාභිජනනය මඟින් සමයුග්මකතාව ඉහළ නංවන අතර, මෙලෙස විෂමයුගමකයන් තුළ සැඟවී පැවතිය හැකි හානිදායක නිලීන ජාන ඉස්මතු කර ගනී.
- අඛණ්ඩව අන්තරාභිජනන කිරීම මඟින් ගහනයේ ප්‍රවේණික යෝග්‍යතාව අඩුවේ.

- එහි ප්‍රතිඵලයක් ලෙස ඔවුන්ගේ ඵලදායිතාව මත අහිතකර බලපෑම් ඇති වී සහාභිජනන ගහනය තුළ ප්‍රවේණික ආබාධවල පැවැත්ම ද ඉහළ යා හැකියි.
- අන්තරාභිජනනයේ ප්‍රතිඵලයක් ලෙස යම් ගහනයක ප්‍රවේනික යෝග්‍යතාව අඩු වීමේ සංසිද්ධිය අන්තරාභිජනන අවපාතය ලෙස හැඳින්වේ.
- කෙසේ වුවත් කෘෂි කර්මාන්තයේ දී සහ සත්ත්ව පාලනයේ දී සිදු කරනු ලබන අන්තරාභිජනනයන් හි දී හැකි තාක් දුරට වාසිදායක බලපෑම් ඇති කර ගනී.
- මෙය තහවුරු කිරීමට අනාගත අභිජනනයන්හි දී, අභිමත විශේෂිත ලක්ෂණය දරන, අනෙකුත් සෘණාත්මක ලක්ෂණ නොදරණ ජනිතයින් පමණක් භාවිතා කරනු ඇත.
- ප්‍රජනිතයේ සිටින සෘණාත්මක ලක්ෂණ සහිත ඒකෙකයින් ඉවත් කිරීම හෝ නැවත අභිජනනයට ලක් නොකිරීම සිදු කරයි. මෙලෙස කෘෂිකර්මාන්තයේ දී අන්තරාභිජනනය භාවිතා කිරීම සුපිරි ජාන ඒකරාශී වීමට උපකාර වේ.

2. බහිජනනය.

- වෙනස් වර්ගයන්ට අයත් ශාක හෝ සතුන් එකිනෙක හා සංවාස කිරීම බහිජනනය හෝ මුහුම් අභිජනනය ලෙස හැඳින්වේ.
- මේ නිසා විදේශීය ජනකයකු සතු දේශීය ජනකයා තුළ නැති අභිමත ලක්ෂණ ප්‍රජනිතියට සම්ප්‍රේෂණය කිරීමට ඉඩ සලසයි.
- උදාහරණයක් ලෙස සත්ත්ව අභිජනනය සිදු කරන්නන් විසින් කිරි සහ මාංස නිෂ්පාදනවල උසස් බව වැඩි කිරීම සඳහා මුහුම් අභිජනනය සිදුකරයි. 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.
- එලෙසට ම ඉරිඟු සහ කංසා වැනි භෝග ශාක සාමාන්‍යයෙන් පර සංසේචනය කරයි.

(3) ....

- එක ම විශේෂයකට අයත් ප්‍රවේණික සම්බන්ධතා නොමැති (genetically unrelated) නුමුහුම් අභිජනන ශාක හෝ සතුන් අතර සංවාසය කිරීම දෙමුහුම්කරණය හෝ බහිමුම්කරණය ලෙස හැඳින්වේ.
- සාමාන්‍යයෙන් මෙය සිදු කරන්නේ කිසිදු ජනකයකුගේ පරම්පරා 4-6 දක්වා පෙළපතෙහි පොදු පූර්වජයන් රහිත ශාක හා සතුන් සමඟයි.

- මෙවැනි සංවාසයක දී ලැබෙන ජනිතයා දෙමුහුම්කරණය ලෙස හඳුන්වන අතර, ජනිතයා ස්ථායි ලාක්ෂණික සහ දෙමුහුම් දිරිය දරයි.
- ජනකයන්ට වඩා දෙමුහුම් ජීවීන්ගේ තරම, වර්ධන වේගය සරු භාවය සහ අස්වැන්න වැනි ලාක්ෂණිකවල වැඩි දියුණු වීම දෙමුහුම් දිරිය එනම් විෂම දිරිය ලෙස හැඳින් වේ.
- ශාක හා සත්ත්ව අභිජනනය සිදුකරන්නන් දෙමුහුම් දිරිය ලබාගන්නේ නිශ්චිත අභිමත විශේෂිත ලක්ෂණ දරන වෙනස් සත්‍යාභි ජනක වූ පෙළ දෙකක් සංවාසයට ලක්කිරීමෙනි.
- සාමාන්‍යයෙන් පළමු පරම්පරාවේ ජනකයන් දෙදෙනාගේ ම අභිමත ලක්ෂණ හොඳ මිශ්‍රණයක් පෙන්වයි.
- කෙසේ වුවත්, මේ දෙමුහුම් ජනිතයින් එකිනෙක හා සංවාසය කළ විට මේ දෙමුහුම් දිරිය අඩු විය හැකියි.
- එනිසා නුමුහුම් ජනක පෙළ නඩත්තු කළ යුතු අතර, සෑම නව භෝ ගයක් හෝ අභිමත කණ්ඩායමක් නිපදවීම සඳහා ජනකයන් අතර දෙමුහුම් සිදු කළ යුතුය.
- ශාක අභිජනනයේ දී දෙමුහුම් ජීවීන් නිපදවීම පිනිස වසර ගණනාවක් තිස්සේ සූදානම් කර නුමුහුම් පෙළ නිර්මාණය කිරීම හා අඛණ්ඩව නඩත්තු කිරීම සිදු කළ යුතුය.
- එවිට වාර්ෂිකව F_1 දෙමුහුම් බීජ අස්වැන්න ලෙස ගත හැකි වුවද ඒවායේ මිල අධිකය.
- එහෙත් දෙමුහුම් බීජ මඟින් කෘෂි කාර්මික ඵලදායිතාව කෙරෙහි විශාල බලපෑමක් ඇති කර ඇත. වර්තමානයේ දී සියලුම ඉරිඟු සහ 50%ක් වී දෙමුහුම් ශාක වේ.

- ඇමෙරිකා එක්සත් ජනපදයේ පුළුල්ව පැතිරුණු ඉරිඟු දෙමුහුම් ශාකවලත්, එහි සාමාන්‍ය 1930 දී පමණ අක්කරයට බුසල් 35 සි ට 1990 ගණන්වල දී අක්කරයට බුසල් 115 පමණ තෙක් වැඩි වී ඇත. ලෝකයේ ඇති කිසිදු ප්‍රමුඛ භෝගයකට මෙවැනි සාර්ථක අස්වැන්නකට ආසන්න වීමටවත් හැකිවී නැත.
- බොහෝ ජනප්‍රිය එළවළු හෝ විසිතුරු ශාකවල වගා ප්‍රභේද දෙමුහුම් ශාක වේ. පසුගිය දශක දෙක පුරා නිවර්තන එළවළු අභිජනනය කරන්නන් විසින් වැඩිදියුණු කරන ලද ලක්ෂණ පිළිබඳ ඉතා පැහැදිලි කාර්යසාධනයක් සිදු කර තිබේ.

  - ……………………………………………………………..

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

  - ……………………………………………………………..

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

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

(4) ....

- මෙහිදී වෙනත් විශේෂවලට අයත් පුං හා ජායා ජීවීන් අතර සංවාසය සිදුවන අතර මෙය අන්තඃවිශේෂ මුහුම් ලෙසද හැඳින්වේ.
- මෙවැනි සංවාසයකින් ලැබෙන ප්‍රජනිතය සාමාන්‍යයෙන් ජනක විශේෂ දෙකටම වඩා වෙනස් වන අතර සරු, අර්ධ ලෙස සරු හෝ නිසරු විය හැකිය.
- සත්ත්වයින්ට වඩා ශාක වඩාත් බහුලව සහ සාර්ථකව දෙමුහුම්කරණය වේ.
- සපුෂ්ප ශාකවල රේණු පුළුල්ව ව්‍යාප්ත වන නිසා විශේෂාන්තර අභිජනනවලට ඉඩ සලසමින් වෙනත් විශේෂවල මල් මතද පතිත විය හැකිය.
- ශාක ආකාර සත්ත්ව ආකාර වලට වඩා අඩු සැර බවකින් යුතුව පාලනය කරන නිසා, ශාක දෙමුහුම් ජීවියෙකුගේ අතරමැදි ආකාර කායික විද්‍යාත්මකව සාර්ථක වීමේ හැකියාව වැඩිය.
- විශේෂාන්තර දෙමුහුම් ජීවීන් බොහෝ විට ම වඳ නිසා හෝ යම් වෙනත් හේතුවක් නිසා ජනක විශෙෂ් සමඟ අන්තරාභජිනනය කළ නොහැකි ය.
- අවස්ථානුකූලව වඳ විශේෂාන්තර දෙමුහුම් ජනිතයන්ගේ වර්ණදේහ කට්ටලය දෙගුණ වීම නිසා සරු චතුර්ගුණකයන් (වර්ණදේහ කට්ටල හතරක් සහිත) බවට ද පත් විය හැකි ය.

  උදා:

  මිනිසුන් වර්තමානයේ භාවිත කරන පාන් පිටි යනු සරු ෂඩ්ගුණකයන් (වර්ණදේහ කට්ටල 6කේ සහිත) සෑදීම සඳහා සෑම දෙමුහුම්කරණයක දී ම වර්ණදේහ දෙගුණ කර සිදු කරන දෙමුහුම්කරණ යුගලක ප්‍රතිඵලයකි. මෙවැනි අවස්ථාවක දී දෙමුහුම් ජීවීන් ජනකයන් දෙදෙනාට ම වඩා වෙනස් ලක්ෂණ සහිත නව විශේෂයක් බවට පත් විය හැකි ය. තරමින් සහ ප්‍රජනක විභවයෙන් එක් ජනකයෙකු හෝ ජනකයන් කිහිපදෙනකු ඉක්මවා යෑමට දෙමුහුම්කරණය භාවිත කරන විට දී, භෝග එලදාව විස්මයජනක ලෙස වැඩි වේ. උදා: boysenberries (*Rubus ursinus X Rubus idaeus*) නිපදවා ඇත්තේ කැලිෆෝනියාවේ Knott’s berry ගොවිපක දී ය. මේවා Black berry (*Rubus fruticosus*)” යුරෝපීය Raspberries (*Rubus idaeus*) සහ Loganberry (*Rubus X loganobaccus*) අතර මුහුම් එකතුවක ප්‍රතිඵලයකි.

  පළිබෝධ සහ රෝග ප්‍රතිරෝධීතාව ඇති කිරීමට ස්වාභාවිකව 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. උදා:

Malus X asiatica සහ *Malus pumifolia* විශේෂ මඟින් සාදන ලද *Malus X domestica* දෙමුහුම් ඇපල් විශේෂය මඟින් ශීත සෘතුවේ දී දෘඪ භාවය වර්ධනය කර ඇත.

කෙසේ වුවත් සතුන් අතුරින් විශේෂ කිහිපයකට විශේෂාන්තර අභිජනනය සීමා කර ඇත. මේ සඳහා සාමාන්‍ය උදාහරණ ලෙස කොටළුවා (බූරුවා × වෙළඹ අතර) Hinny (අශ්වයා × බූරුදෙන අතර) සහ Liger (සිංහයා × කොටි ධේනුව අතර) ආදිය අයත් වේ. කොටළුවන් හා Hinnies අතරින් ජනකයන් අයත් වන පොදු ගණය Equus වන අතර Ligar ගේ එය Panthera වේ.

අනෙකුත් උදාහරණ: සීබ්‍රාවන් සහ බූරුවන් අතර මුහුමින් Zonkey නම් ජනිතයන් ඇති වීම සීබ්‍රාවන් සහ අශ්වයන් අතර මුහුමින් Zorse නම් ජනිතයන් ඇති වීම. මේ මුහුමින් ලැබෙන ජනිතයන් පරිණත විය හැකි වුව ද ක්‍රියාකාරී ජන්මාණු ඇති නො වේ. විශේෂ දෙක වෙනස් වර්ණදේහ සංඛ්‍යා දැරීම ද වඳභාවයට හේතු විය හැකි ය.

උදා: බූරුවෝ වර්ණදේහ 62ක් ද, අශ්වයෝ 64ක් දරති.

❑ <u>අභිජනන ක්‍රමවේදයන්හි ප්‍රවේණි විද්‍යාත්මක මූලධර්ම</u>

- ශාක හා සත්ත්ව අභිජනනයේ ආරම්භයේ සිට ම මේ ප්‍රවේණි විද්‍යාත්මක සංකල්ප පිළිබඳ දැනුමක් ඇතිව හෝ නැතිව ගොවීහු මේ මූලධර්ම භාවිත කළහ.
- වර්තමානයේ දී සත්ත්ව හා ශාක අභිජනනය සඳහා වඩාත් පුළුල්ව යොදා ගන්නා ප්‍රවේණි විද්‍යාත්මක මූලධර්ම තුනක් පහතින් විස්තර කර ඇත.

1. ……………………………………………………………

සෑම සෛලීය න්‍යෂ්ටියක ම සමස්ත සමජාත වර්ණදේහ කට්ටල යුගලකට වඩා දක්නට ලැබීම බහුගුණතාව ලෙස හැඳින්වේ. මෙය ශාක අභිජනනයේ දී පුළුල්ව භාවිත කරන මූලධර්මයකි. ශාක තුළ ප්‍රති-අනුනන කොල්චිසීන් නම් ද්‍රව්‍ය මඟින් කෘත්‍රිමව බහුගුණතාව ප්‍රේරණය කළ හැකි ය.

ශාක අභිජනනයේ දී යොදාගන්නා බහුගුණතාවේ වඩාත් වැදගත් ප්‍රතිඵලයක් වන්නේ ජානයක පිටපත් රාශියක් තිබීම නිසා ශාක ඉන්ද්‍රියයන්ගේ වර්ධනය වැඩි වීමයි. මෙය gigas ආවරණය ලෙස ද හඳුනවයි. එනිසා බහුගුණ ඒකෙකයන්ගේ මුල්, පත, tubercles, ඵල, මල් සහ බීජ ආදිය ඔවුන්ගේ ද්විගුණකයන්ට සාපෙක්ෂව විශාල විය හැකි ය. බහුගුණ ශාක ඒවායේ ද්විගුණකයන්ට සාපේක්ෂව අඩු වර්ධන වේගයක් තිබීම සහ ප්‍රමාද වී හෝ දිගු කාලයක් පුරා මල් දැරීම වැනි ලක්ෂණ දරන අතර මේ ලක්ෂණ අලංකරණ කටයුතු සඳහා සිදු කරන අභිජනනවල දී අභිමත ලක්ෂණ වේ.

ඊට අමතරව බහුගුණතාවය හේතුවෙන් ඌනන විභාජනයේ දී සිදු වන දෝෂ නිසා සරු භාවය අඩු වීම සිදු වන අතර ඉන් ත්‍රිගුණ කොමඩු වැනි බීජ රහිත ප්‍රභේද ඇති වේ. එසේ ගුණක මට්ටම්වල වෙනස්කම් නිසා විශේෂ දෙකක් අතර මුහුම් කිරීම අසාර්ථක වූ විට ඔවුන් අතර ජාන සම්ප්‍රේෂණයට පාලමක් ලෙස බහුගුණකයන් භාවිත කළ හැකි ය.

තවද අලුතින් නිපදවන ලද දෙමුහුම් වඳ ජීවියකුගේ ජිනෝමය දෙගුණ වීම නිසා ඒ ජීවියාගේ සරු භාවය නැවත ඇති වේ.

ජිනෝම අතිරික්තය (වැඩි වූ ගුණකතාව නිසා අතිරේක ජාන පිටපත් දැරීම) නිසා අත් වන වෙනත් වාසි ද ඇත. එහි දී වන දර්ශී ඇලීලවල අමතර පිටපත් නිසා හානිකර ඇලීලවල ක්‍රියාව ආවරණය වීමක් සිදු වන අතර එය, ස්වාරක්ෂණ, බලපෑමක් ලෙස හඳුන්වයි. තව ද ඉන් අතිරික්ත ජාන පිටපත්වල කෘත්‍යාත්මක විවිධත්වයක් ඇති කරයි. එනම් පිටපත්කරණය වූ ජාන යුගලින් එකක් විකෘතිවලට ලක් වී අත්‍යාවශ්‍ය කෘත්‍යන්යට බාධා නොවන පරිදි නව කෘත්‍යයක් අත්පත් කර ගනී. බහුගුණතාව සමඟ සබැඳි තවත් ලක්ෂණයක් වන්නේ විෂමයුග්මකතාවේ වැඩි වීමයි. ඉරිඟු, අර්තාපල් සහ Alfa alfa යනාදියෙහි දිරිය වැඩි කර ඵලදාවේ තත්ත්වය වැඩිදියුණු වීමට සහ ජෛව මෙන් ම අජෛව පීඩා දැරීමේ හැකියාව වැඩිදියුණු වීමට ද ඉහළ මට්ටමක විෂමයුග්මකතාව ධනාත්මක දායකත්වයක් සපය යි.

2. ……………………………………………………….

භෝග අභිජනනය සඳහා අවශ්‍ය ප්‍රවේණික විචල්‍යයන් සඳහා නව මූලාශ්‍රය නිපදවීමේ හැකියාවක් විකෘති ප්‍රේරණය කිරීමේ ක්‍රමවේද සතුව ඇත. විශේෂයක ජාන කිට්ටුව තුළ යම් ලක්ෂණයක විචල්‍යතාවේ. ඉතා සුළු වශයෙන් පමණක් වැඩිදියුණු කළ හැකි බව හෝ වැඩිදියුණු කළ නොහැකි බව පෙනී යයි නම් මේ ක්‍රමවේද භාවිතයට ගත හැක. රසායනික හෝ භෞතික ක්‍රමවේද යොදා ගනිමින් භෝග ශාකවල අභිමත විකෘති ප්‍රේරණය කිරීමේ මේ ක්‍රමවේදය විකෘති අභිජනනය ලෙස හැඳින්වේ.

කාරක ගණනාවක් භාවිතයෙන් විකෘති සිදු කිරීමේ හැකියාව ඇත. මේ සඳහා ගැමා කිරණ, ප්‍රෝටෝන, නියුට්‍රෝන, ඇල්ෆා සහ බීටා අංශු ආදි. අයනීකරණ විකිරණ ද, සෝඩියම් ඒසයිල්, එතිල් මෙතේන්සල්ෆොනේට් ආදී රසායනික ද්‍රව්‍යය ද භාවිත කළ හැකි ය. මෙවැනි ප්‍රතිකාරක මඟින් ප්‍රේරණය කර ගන්නා අභිමත විකෘති ඉතා අඩු සංඛ්‍යාතයකින් දක්නට ලැබෙන නිසා (මුළු විකෘති අතරින් 0.1%) අභිමත විකෘතියක් තෝරා ගැනීමට අභිජනනය කිරීමේ දී විශාල ගහනයක් භාවිත කළ යුතු වේ. තව ද බොහෝ විකෘති නලීන ලෙස ක්‍රියා කිරීමට පෙලඹෙන බැවින් ඒවායේ ප්‍රමුඛ ඇලීල මඟින් ආවරණය වීම නිසා මේ තෝරා ගැනීමේ ක්‍රියාවලිය තවදුරටත් අසීරු වේ.

ප්‍රේරිත විකෘතිකරණය භාවිත කිරීමේ සඵලතාව ශාකයේ අභිජනන ක්‍රමය මත තීරණය වේ. මෙය පරපරාගණයේදීට වඩා ස්වපරාගණයේදී සාර්ථක වීමට වැඩි

හැකියාවක් ඇත. පරපරාගති ශාක ගහන වල සාමාන්‍යයෙන් නිලීන අවස්ථාවේ පවතින ප්‍රවේණික විචල්‍ය ගබඩා වී ඇති නමුත්, ප්‍රේරිත විකෘතිකරණය මගින් සැලකිය යුතු නව විචල්‍ය ප්‍රමාණයක් ඇති නොකරයි. තව ද ප්‍රේරිත විකෘතිකරණය මගින් අලිංගිකව ප්‍රචාරණය වන භෝග ශාකවල වැඩිදියුණුකම් සිදු කිරීමට ද ප්‍රයෝජනවත් විභවයක් ඇත.

මෙවැනි සීමාකිරීම් නොසලකමින් විකෘතික අභිජනන ප්‍රයත්න වර්තමානයේ දී ලෝකය පුරා ව්‍යාප්ත වී ඇත. එමගින් මල්වල වර්ණය, බීජවල තරම, භෝග ඵලදාව, රෝග ප්‍රතිරෝධීතාව සහ ලවණතාවට ඔරොත්තු දීමේ හැකියාව, නියඟවලට ඔරොත්තු දීමේ හැකියාව, කළින් පරිණත වීමේ හැකියාව ආදි භෝග සහ විසිතුරු ශාකවල රූප විද්‍යාත්මක සහ කායික විද්‍යාත්මක ලක්‍ෂණ වැඩිදියුණු කර ගෙන ඇත.

විකෘති අභිජනනය මගින් නිෂ්පාදනය කර ඇති ශාක සඳහා උදාහරණ- තිරිඟු, බාර්ලි, සහල, තක්කාලි, සෝයා බෝංචි සහ ඵෑණු

3. ……………………………………………………………

ජීවියකුගේ සෛලවල ප්‍රවේණික සැකැස්ම වෙනස් කිරීම සඳහා ඍජුව ම ජාන මෙහෙයවීම ප්‍රවේණික විකරණය හෙවත් ජාන ඉංජිනේරු විද්‍යාව ලෙස හැඳින්වේ.

මේ ක්‍රමවේදයේ දී යම් අභිමත විශේෂිත ලක්‍ෂණයක් දරන එක් ජීවියකුගෙන් ලබා ගත් ප්‍රවේණික ද්‍රව්‍ය, ප්‍රතිසංයෝජිත DNA තාක්‍ෂණය භාවිත කර වෙනත් දෙවන ජීවියකු තුළට ඇතුල් කිරීම මගින් ජාන ලබාගත් දෙවන ජීවියා ද ඒ අභිමත විශේෂිත ගතිලක්‍ෂණය ම පෙන්වීම සිදු වේ. මෙලෙස විශේෂයක් තුළ හා විශේෂ අතර ජාන සම්ප්‍රේෂණය කිරීම මගින් වැඩි දියුණු කළ ජීවීන් හෝ නව ජීවීහු නිපදවනු ලැබෙති.

සාම්ප්‍රදායික ශාක අභිජනන ක්‍රමවේදවල දී කිට්ටු ඥාති සම්බන්ධතා සහිත විශේෂ හෝ ගණ අතර පමණක් ජාන සම්ප්‍රේෂණය සිදු වේ. උදා: සාම්ප්‍රදායික අභිජනන ක්‍රමවේද භාවිතයෙන් යම් අභිමත ජානයක් daffodil නම් මල් විශේෂයේ සිට වී ශාකයට ඇතුළ් කිරීමට නොහැකි විය. ඊට හේතුව වන්නේ සහල් සහ daffodil අතර අතරමැදි විශේෂ රාශියක් ද, ඔවුන්ගේ පොදු පූර්වජ විශේෂය ද වඳ වී ගොස් තිබීමයි.

කෙසේ වුවත් ජාන ඉංජිනේරු තාක්‍ෂණය භාවිතයෙන් මෙවැනි ජාන සම්ප්‍රේෂණයන් වඩාත් වේගවත්ව, වඩාත් විශිෂ්ටව සහ අතරමැදි විශේෂවල අවශ්‍යතාවකින් තොරව සිදු කළ හැකිය. එක් විශේෂයක ජානයක් වෙනත් විශේෂයක ජීවියෙකුගෙන් ප්‍රකාශනය කර ගැනීම සඳහා ඉංජිනේරු විද්‍යාත්මකව වෙනස් කළ ජීවීන් විස්තර කිරීමට ජානසුසංයෝගී (Transgenic) හෝ ජාන විකරණය කළ ජීවීන් (GMO) යන පදයන් භාවිතා කරයි. 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. Transgenic ශාක

විශේෂවලට අයත් උදාහරණ සඳහා Ring spot වයිරසයට ප්‍රතිරෝධී Trangenic පැපොල්, ඉහළ බීටා කැරෝටීන් මට්ටමක් සහිත රන් සහල් සහ ලවණ ප්‍රතිරෝධී සහල් ආදිය අයත් වේ.

- ස්වාභාවික සහ කෘත්‍රිම අභිජනනය ක්‍රමවල වාසි සහ අවාසි

වර්තමානයේ දී කෘත්‍රිම අභිජනනය ආර්ථික වාසි රැසක් සහිතව පුළුල්ව භාවිත වවුද, ස්වාභාවික අභිජනනය හා සැසඳූ විට ඒ ක්‍රමවේදයේ අවාසි කිහිපයක් ද දැක ගත හැකි ය.

කෘත්‍රිම අභිජනනයෙන් බළාපොරොත්තු වන්නේ මිනිසාට ප්‍රයෝජනවත් ගතිලක්ෂණ සහිත සීමාකාර ශාක හෝ සත්ත්ව කුලක නිපදවීමයි. මේ සීමාකාරී බව ඇති කිරීමට විශේෂයක් තුළ විවිධත්වයට බලපෑම් කළ යුතුය. ජාන විවිධත්වයේ මේ අඩුවීම විශේෂයක පරිණාමික යෝග්‍යතාවට අහිතකර ලෙස බලපාන බැවින් ආසාදනවලට ප්‍රතිරෝධීතාව අඩු වීම, සහජ/සංජානීය විෂමතාවන්ගේ ඉහළ ව්‍යාප්තිය සහ සරු භාවය අඩු වීම ආදිය සිදු වේ. උදා: එක ම ප්‍රවේණික ගතිලක්ෂණ දරන ශාක හෝ සත්ත්ව ගහනයක් යම් රෝග කාරකයක් මඟින් ආක්‍රමණය කළ විට ජාන කිටුවේ ඊට අදාළ ප්‍රතිරෝධී ගතිලක්ෂණය නැති වීම නිසා සමස්ත ගහනය ම රෝගී විය හැකි ය. ගහනයක් මත ක්‍රියා කරන ස්වාභාවික වරණය සඳහා ඇති අවස්ථා සීමාකාරී වීම නිසා ඒ ගහනයේ යෝග්‍යතාව අඩු වේ.

එසේ ම ස්වාභාවික අභිජනනය මඟින් යම් විශේෂයක් මත ස්වාභාවික වරණයට ඉඩ සලසමින් එම විශේෂයේ දුර්වලතා සහ නොහැකියා ඉවත් කළ හැකි ය. දීර්ඝකාලීනව සැලකූ විට මෙමඟින් වඩාත් ස්ථායි සහ ශක්තිමත් ජීකෙකයන් ඇති වේ. කෙසේ වුවත් ස්වාභාවික වරණය මඟින් ප්‍රවේණික සුදුසුතාව මිස පාරිභෝගික දෘෂ්ටිකෝණය පිළිබඳ වගකියනු නොලැබේ.

ඉහත සාකච්ඡා කළ පරිදි ඇතැම් විට අන්තරාභිජනනය, කෘත්‍රිම අභිජනන ක්‍රමවේදයක් ලෙස භාවිත කරයි. විෂමයුග්මකයන් තුළ සැඟවී තිබූ, අහිතකර නිලීන විකෘතිවල ප්‍රකාශනය වැඩි කරන සමයුග්මකතාවේ වැඩිවීමක් මෙමඟින් ප්‍රතිඵල විය හැකි ය. මෙය ගහනයේ සමස්ත යෝග්‍යතාව මත හානිකර බලපෑම් ඇති කරන අන්තරාභිජනන අවපාතය සඳහා හේතු විය හැකි ය. ඇතැම් විට කෘත්‍රිම අභිජනනය මඟින් ඍණාත්මක සහසම්බන්ධිත ප්‍රතිචාර ද පෙන්විය හැකි ය. මින් අදහස් වන්නේ කෘත්‍රිම අභිජනනය මඟින් එක විට ම සහ අනපේක්ෂිතව ගහනයක යම් නිශ්චිත ලක්ෂණ වැඩිදියුණු කරන විට දී ඒ සමඟ ම නොදැනුවත්ව ම ඍජු නිරීක්ෂණය යටතේ නොපවතින අනෙකුත් ලක්ෂණ පිරිහී යා හැකි බවයි.

උදා: ඇතැම් අභිජනනය කළ Boxer හෝ Bulldog වැනි සුනඛයන්ගේ හිස් කබලේ හැඩය නිසා එනම් යටි හණුවට වඩා උඩු හණුව කෙටි වීම නිසා සාමාන්‍ය ආහාර ලබා ගත නොහැකි වී ඇත. එලෙසින් ම ප්‍රමාණයෙන් විශාල ජනිතයින් ලබා ගැනීමේ දී

පැටවුන් බිහි කිරීමේ අසීරුතා ඇතිවේ. ඇතැම් විට Texel බැටළුවන්ට සිසේරියන් සැත්කම් ද සිදු කළ යුතු වන අතර මස් ලබා ගැනීම පිණිස වගා කරන ගව ප්‍රභේද වන Belgian White-and-Black හා Dutch Improved Red-and- White

මෙවැනි සෘණාත්මක ප්‍රතිචාර පිළිබඳව ආරම්භයේ දී අනාවැකි පලකල නොහැකි අතර බොහෝ විට අභිජනන විශේෂ ඇති වූ පසුව ඒවා දැකගත හැකි වේ. මෙහි සෘණාත්මක බලපෑම් පැවතිය ද පෙර සඳහන් කළ පරිදි ඉන් සමස්ත සත්ව හා ශාක ඵලදායිතාව කෙරෙහි ඇති කරන වාසි රැසක් නිසා ස්වභාවික අභිජනනයට වඩා කෘත්‍රිම අභිජනනය භාවිත කිරීමට පෙළඹේ.