Technical Leaflet No: TL-2/2024

മരച്ചീനി കാലിത്തീറ്റയായി നൽകുമ്പോൾ ശ്രദ്ധിക്കേണ്ട കാര്യങ്ങൾ

ഡോ. എ.എൻ. ജ്യോതി
പ്രിൻസിപ്പൽ സയന്റിസ്റ്റ് & സയന്റിസ്റ്റ്-ഇൻ-ചാർജ്,
ക്രോപ് യൂട്ടിലൈസേഷൻ വിഭാഗം

ആമുഖം

മരച്ചീനിയുടെ ഇല, തണ്ട്, കിഴങ്ങ്, കിഴങ്ങിന്റെ പുറംതൊലി തുടങ്ങിയ ഭാഗങ്ങളിലെല്ലാം സയനോജെനിക് ഗ്ലൂക്കോസൈഡുകൾ എന്ന വിഭാഗത്തിൽപ്പെടുന്ന ലിനാമറിൻ, ലോട്ടാസ്ട്രാലിൻ ഇവ 93:7 എന്ന അനുപാതത്തിൽ അടങ്ങിയിട്ടുണ്ട്. മരച്ചീനിയിൽത്തന്നെ അടങ്ങിയിട്ടുള്ള ലിനാമറേസ് എന്ന എൻസൈം ഈ ഗ്ലൂക്കോസൈഡുകളെ അസെറ്റോണും സയനോഹൈഡ്രിനും ആയി വിഘടിപ്പിക്കുന്നു. പിന്നീട് സയനോഹൈഡ്രിൻ ഹൈഡ്രജൻ സയനൈഡായി മാറുന്നു. അസെറ്റോൺ സയനോഹൈഡ്രിനും ഹൈഡ്രജൻ സയനൈഡും വിഷസംയുക്തങ്ങളാണ്.

മരച്ചീനി ഇനങ്ങളെ കട്ട് കുറഞ്ഞവ (ഒരു ഗ്രാം കിഴങ്ങിൽ 50 മൈക്രോഗ്രാമിൽ താഴെ ഹൈഡ്രജൻ സയനൈഡ് തത്തുല്യ സംയുക്തങ്ങൾ), ഇടത്തരം കട്ടുള്ളവ (50-100 മൈക്രോഗ്രാം/ഗ്രാം), കട്ട് കൂടിയവ (ഒരു ഗ്രാമിൽ 100 മൈക്രോമിൽ കൂടുതൽ) എന്നിങ്ങനെ തരം തിരിക്കാം. കയ്പ്പില്ലാത്ത കിഴങ്ങുകളിൽ, ഒരു ഗ്രാമിൽ, 100 മൈക്രോ ഗ്രാമിൽ താഴെയായിരിക്കും സയനോജെനിക് ഗ്ലൂക്കോസൈഡുകളുടെ അളവ്. എന്നാൽ ഇത് കയ്പേറിയ കിഴങ്ങുകളിൽ 100 മുതൽ 450 മൈക്രോഗ്രാം വരെയും, വളരെ കയ്പേറിയ കിഴങ്ങുകളിൽ 450 മൈക്രോഗ്രാമിനു മുകളിലും കാണും.

മരച്ചീനി ഇലകളിൽ കിഴങ്ങിലുള്ളതിനേക്കാൾ ശരാശരി പത്തു മടങ്ങു കൂടുതൽ സയനോഗ്ലുക്കോസൈഡുകൾ അടങ്ങിയിട്ടുണ്ട്. തളിരിലകളിൽ ഒരു ഗ്രാമിൽ 400 മൈക്രോഗ്രാമിലധികം ഹൈഡ്രജൻ സയനൈഡ് തത്തുല്യ സംയുക്തങ്ങൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. എന്നാൽ പ്രായമേറിയതും പഴുത്തതുമായ ഇലകളിൽ ഇത് 50-70 ശതമാനം വരെ കുറവായിരിക്കും.

എല്ലാ ഇനം മരച്ചീനിയുടെയും കിഴങ്ങിന്റെ പുറംതൊലിയിൽ ഭക്ഷ്യയോഗ്യമായ ഭാഗത്തെക്കാൾ വളരെക്കൂടുതൽ സയനോഗ്ലൂക്കോസൈഡ് അടങ്ങിയിട്ടുണ്ട്. കട്ട് കുറഞ്ഞതോ കൂടിയതോ എന്ന വ്യത്യാസമില്ലാതെ, മരച്ചീനിത്തൊലിയിൽ ഒരു ഗ്രാമിൽ 600-1000 മൈക്രോഗ്രാം ഹൈഡ്രജൻ സയനൈഡ് തത്തുല്യ സംയുക്തങ്ങൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. കിഴങ്ങിനെ അപേക്ഷിച്ച് ഇലകളിലും കിഴങ്ങിന്റെ പുറംതൊലിയിലും ലിനാമറേസ് എന്ന എൻസൈമിന്റെ പ്രവർത്തനവും 30-100 മടങ്ങ് കൂടുതലായിരിക്കും. ഇത് സയനോഗ്ലൂക്കോസൈഡിനെ ഹൈഡ്രജൻ സയനൈഡായി വേഗത്തിൽ മാറ്റാൻ സഹായിക്കുന്നു. ഇങ്ങനെയുണ്ടാകുന്ന ഹൈഡ്രജൻ സയനൈഡ് 28 ഡിഗ്രി സെൽഷ്യസിൽ ബാഷ്പീകരിക്കപ്പെടുകയും അന്തരീക്ഷത്തിലേക്ക് നഷ്ടപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു. തൊലിയോ ഇലയോ ചെറുതായി അരിഞ്ഞ ഉടനെയോ, ശരിയായി ഉണക്കാതെയോ നൽകുന്നത് മൃഗങ്ങളിൽ സയനൈഡ് വിഷബാധയുണ്ടാകാനുള്ള സാധ്യത കൂട്ടുന്നു.

മരച്ചീനിയിലെ സയനോഗ്ലൂക്കോസൈഡുകൾ ഇല്ലാതാക്കുന്നതിനുള്ള സംസ്കരണരീതികൾ

ഒരു ഗ്രാമിൽ 200 മൈക്രോഗ്രാമിനു മുകളിൽ ഹൈഡ്രജൻ സയനൈഡ് തത്തുല്യ സംയുക്തങ്ങൾ അടങ്ങിയ സസ്യഭാഗങ്ങൾ അപകടകരമാണ്. മൃഗങ്ങളിൽ സയനൈഡ് വിഷാംശത്തിന്റെ പ്രതികൂല ഫലങ്ങൾ ഒറ്റത്തവണ കൂടിയ തോതിൽ ഭക്ഷിക്കുന്നതു മൂലമോ (അക്യൂട്ട്), തുടർച്ചയായി ചെറിയ അളവിൽ കഴിക്കുന്നതിന്റെ ഫലമായോ (ക്രോണിക്) ഉണ്ടാകാം. മാരകമായ ഒരു ഡോസ് കഴിച്ചതിന്റെ ഫലമായി സയനൈഡ് ശ്വാസകോശ ശൃംഖലയിലെ സൈറ്റോക്രോം ഓക്സിഡേസിന്റെ പ്രവർത്തനം തടയുന്നതിലൂടെ മരണത്തിനു കാരണമാകുന്നു. സയനൈഡ് ചെറിയ അളവിലാണ് ഉള്ളിൽ ചെല്ലുന്നതെങ്കിൽ, ശ്വസനവിനിമയത്തിലൂടെ ഹൈഡ്രജൻ സയനൈഡ് നീക്കം ചെയ്യുന്നതു വഴി കോശ ശ്വസനത്തിന്റെ തടസ്സം മാറ്റാനും വിഷവിമുക്തമാക്കൽ പ്രക്രിയയിലൂടെ വിഷാംശം കുറഞ്ഞ രാസഘടകങ്ങളായി പരിവർത്തനം ചെയ്യിക്കാനും സാധിക്കുന്നു. എന്നാൽ, ഏറെക്കാലം തുടർച്ചയായി ചെറിയ അളവിൽ സയനൈഡ് വിഷാംശം അടങ്ങിയ ഭക്ഷണം കഴിക്കുന്നത് മൃഗങ്ങളുടെ വളർച്ചയെയും പ്രത്യുൽപാദന ഘട്ടത്തിലെ വികാസത്തെയും ബാധിക്കുന്നതായി പഠനങ്ങൾ കാണിക്കുന്നു (Tewe, 1992, FAO).

ശരിയായി സംസ്കരിക്കാത്ത മരച്ചീനിയുടെ അധിക ഉപഭോഗം വിഷബാധയ്ക്ക് കാരണമാകുന്നു. നേരിയതോതിലുള്ള സയനൈഡ് വിഷബാധയുടെ ശാരീരിക ലക്ഷണങ്ങൾ പ്രകടമായാൽ, മൃഗങ്ങൾക്ക് സാധാരണയായി സയനൈഡ് വിഷവിമുക്തമാക്കാൻ കഴിവുള്ള തയോസൾഫേറ്റ്, സോഡിയം നൈട്രേറ്റ് എന്നിവ നൽകുന്നു.

മരച്ചീനിയുടെ വിവിധ ഭാഗങ്ങൾ മൃഗങ്ങൾക്ക് ഭക്ഷണമായി നൽകുമ്പോൾ അവയുടെ ശരിയായ സംസ്കരണം വളരെ പ്രധാനമാണ്. മരച്ചീനിയിൽ സയനോഗ്ലൂക്കോസൈഡിന്റെ അളവ് ഇല്ലാതാക്കുന്നതിനോ കുറയ്ക്കുന്നതിനോ ഫലപ്രദമായ മാർഗ്ഗങ്ങൾ താഴെ വിവരിച്ചിരിക്കുന്നു.

കിഴങ്ങ്

കയ്പില്ലാത്ത ഇനങ്ങളുടെ കിഴങ്ങുകൾ അസംസ്കൃത രൂപത്തിൽ തൊലി കളഞ്ഞതിന് ശേഷം മൃഗങ്ങൾക്ക് നൽകാം. എന്നിരുന്നാലും, പച്ചവെള്ളത്തിലിട്ട് സാവധാനം ചൂടാക്കി തിളപ്പിച്ച് പാചകം ചെയ്തു നൽകുന്നതും ഉചിതമാണ്. കഴിയുന്നതും കിഴങ്ങ് തിളപ്പിച്ച വെള്ളത്തിലിട്ടശേഷം പാചകം ചെയ്യുന്നത് ഒഴിവാക്കാൻ ശ്രദ്ധിക്കണം. ഉയർന്ന സയനൈഡ് ഉള്ള കയ്പേറിയ മരച്ചീനി ഇനങ്ങൾ ആണെങ്കിൽ, തൊലികളഞ്ഞ് ചെറുതായി അരിഞ്ഞ് സൂര്യപ്രകാശത്തിൽ ഉണക്കുന്നത് സയനോഗ്ലൂക്കോസൈഡുകൾ നീക്കം ചെയ്യുന്നതിനുള്ള ഏറ്റവും ഫലപ്രദമായ മാർഗ്ഗമാണ്. ഇത് വഴി 95-99% വരെ സയനോഗ്ലൂക്കോസൈഡുകളും ഇല്ലാതാകും. മനുഷ്യന് ഭക്ഷണ ഉപയോഗത്തിനായി ഉയർന്ന ഗുണമേന്മയുള്ള മരച്ചീനിപ്പൊടി തയ്യാറാക്കുന്നതിന് ഈ രീതി ആഫ്രിക്കൻ രാജ്യങ്ങളിൽ പിന്തുടർന്നു വരുന്നു.

പുറംതൊലി കളഞ്ഞ് നേർത്ത കഷണങ്ങളാക്കി മുറിച്ച് കൂടുതൽ വെള്ളത്തിലിട്ട് (1:5 അല്ലെങ്കിൽ 1:10 അനുപാതം) പാചകം ചെയ്യുന്നതിലൂടെ ഏകദേശം 80% സയനോഗ്ലൂക്കോസൈഡുകളും നീക്കം ചെയ്യാൻ കഴിയും. കഷണങ്ങൾ സാധാരണ ഊഷ്മാവിൽ വെള്ളത്തിൽ ഇട്ട് താപനില പതുക്കെ ഉയർത്തി പാചകം ചെയ്യുന്നത് ലിനമറേസ് എൻസൈം സയനോഗ്ലൂക്കോസൈഡുകളിൽ പ്രവർത്തിച്ച് പരമാവധി അളവിൽ അവയെ ഇല്ലാതാക്കാൻ സഹായിക്കുന്നു.

തൊലികളഞ്ഞ കിഴങ്ങ് 10 മില്ലിമീറ്റർ കനത്തിൽ ചിപ്സാക്കി ഏകദേശം 18 മണിക്കൂർ വെയിലത്തുണക്കിയാൽ 80% സയനോഗ്ലൂക്കോസൈഡുകൾ നീക്കം ചെയ്യപ്പെടും. ഉയർന്ന സയനൈഡ് ഇനങ്ങൾക്ക് പ്രത്യേകിച്ച് ഈ കഷണങ്ങളുടെ കനം വളരെ പ്രധാനമാണ്. സാവധാനത്തിലുള്ള ഉണക്കൽ ജലത്തിന്റെ അളവ് നിലനിർത്താൻ സഹായിക്കുന്നു. എൻസിമിന്റെ പ്രവർത്തനത്തിന് വെള്ളത്തിന്റെ സാന്നിധ്യം പ്രധാനമാണ്. നേർത്ത ചിപ്സ് വേഗത്തിൽ ഉണങ്ങുന്നുവെങ്കിലും, കൂടുതൽ സയനൈഡ് അവശേഷിക്കുന്നതിനു കാരണമാകുന്നു.

ഇലകൾ

ഇലകൾ വെള്ളത്തിൽ തിളപ്പിച്ചോ (സാവധാനം താപനില ഉയർത്തുക) അല്ലെങ്കിൽ 12-18 മണിക്കൂർ സാവധാനത്തിൽ സൂര്യപ്രകാശത്തിൽ ഉണക്കിയോ വേണം നൽകാൻ. ഇത് ഇലകളിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന സയനോഗ്ലൂക്കോസൈഡുകളുടെ 80-90% വരെ നീക്കം ചെയ്യാൻ സഹായിക്കും. ഇലകൾ അരിഞ്ഞത് 15 മിനിറ്റ് വെള്ളത്തിൽ തിളപ്പിച്ചാൽ 85% സയനോഗ്ലൂക്കോസൈഡുകൾ നീക്കം ചെയ്യാനാവും. ചതച്ച ശേഷം തിളപ്പിച്ചാൽ ഏതാണ്ട് 97% സയനോഗ്ലൂക്കോസൈഡുകളും ഇല്ലാതാകും. ഇലകളുള്ള ശാഖകൾ 12-18 മണിക്കൂർ തണലിൽ സാവധാനം വാട്ടിയതിനുശേഷം സൂര്യപ്രകാശത്തിൽ ഉണക്കി മൃഗങ്ങൾക്ക് നൽകാം.

തൊലി

മരച്ചീനിക്കിഴങ്ങിന്റെ പുറംതൊലിയിൽ വളരെ കൂടിയ തോതിൽ സയനോഗ്ലൂക്കോസൈഡുകൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നതിനാൽ, അത് പ്രത്യേകം സംസ്കരിക്കേണ്ടതുണ്ട്. തൊലി ചതച്ച് ഏകദേശം 5-6 മണിക്കൂർ ഒരു പായ വിരിച്ച് മുറിയിലെ താപനിലയിൽ ഇട്ടതിനുശേഷം, സൂര്യപ്രകാശത്തിൽ പൂർണ്ണമായും ഉണക്കുക. ഇത് സയനൈഡ് നീക്കം ചെയ്യാനുള്ള ഏറ്റവും നല്ല മാർഗ്ഗമാണ്. എന്നിരുന്നാലും, ഉയർന്ന താപനില ലിനാമറേസ് എന്ന എൻസൈമിനെ നിർജ്ജീവമാക്കും എന്നതിനാൽ ഉയർന്ന ചൂടിൽ ഇലക്ട്രിക് ഓവനിലോ അടുപ്പിലോ ഉണക്കുന്നത് അഭികാമ്യമല്ല. സാവധാനത്തിലുള്ള ഉണക്കൽ മാത്രമേ വലിയ അളവിൽ സയനൈഡ് നീക്കംചെയ്യാൻ സഹായിക്കുകയുള്ളൂ.

Advisory Note

10 January 2024

Published by
Dr. G. Byju
Director
Acknowledgements: Dr. Bala Nambisan & Dr. G. Padmaja

भाकृअनुप – केंद्रीय कन्द फसल अनुसंधान संस्थान
श्रीकार्यम, तिरूवनन्तपुरम 695 017, केरल, भारत
ICAR-Central Tuber Crops Research Institute
Indian Council of Agricultural Research
Sreekariyam P.O., Thiruvananthapuram 695017, Kerala

Telephone 0471-2598551 to 2598554
E-mail: director.ctcri@icar.gov.in; Website: https://www.ctcri.org