ശാസ്ത്രദർശിനി
ISSN:2456-7566
2016, Vol. 1, No.1

# ജലദൗർല്ലഭ്യ സമ്മർദ്ദം നേരിടുന്ന വൻപയറിനങ്ങളിൽ ചകിരിച്ചോർ പുതയുടെ സ്വാധീനം: ഒരു പഠനം

**അഖില എസ്. നായർ, ജയ ഡി. എസ്, ടി.കെ. എബ്രഹാം**
പരിസ്ഥിതി ശാസ്ത്ര വകുപ്പ്, കേരള സർവകലാശാല, കാര്യവട്ടം ക്യാമ്പസ്, തിരുവനന്തപുരം,
ഇമെയിൽ: akhilasiva@gmail.com (ഇപ്പോഴത്തെ വിലാസം: അക്വാട്ടിക് ബയോളജി ആൻഡ് ഫിഷറീസ് വകുപ്പ്, കേരള സർവകലാശാല).
ഇമെയിൽ: jayvijayds@gmail.com,
ട്രോപ്പിക്കൽ ബൊട്ടാണിക്
ഗാർഡൻ ആൻഡ് റിസർച്ച് ഇൻസ്റ്റിറ്റ്യൂട്ട് , പാലോട്, തിരുവനന്തപുരം.

**സംഗ്രഹം**

വൻപയറിനങ്ങളായ കനകമണി, പുസ കോമൾ *(Vigna unguiculata* L. cv Kanakamony and *Vigna unguiculata* L.cv. Pusa Komal) എന്നിവയെ ജല ദൗർല്ലഭ്യസമ്മർദ്ദത്തിന് വിധേയമാക്കുകയും ഒപ്പം ചകിരിച്ചോർ പുതയിടുന്നത് സസ്യത്തിന്റെ പൊതു ആരോഗ്യത്തെ എങ്ങനെയെല്ലാം സ്വാധീനിക്കുന്നു എന്ന് സസ്യശരീരത്തിലെ ചില പ്രവർത്തനങ്ങളെയും (ലിപിഡ് പെറോക്സിഡേഷൻ) ഒപ്പം നിരോക്സീകാരികളുടെ അളവിനെയും അടിസ്ഥാനമാക്കി പഠിക്കുകയുണ്ടായി. പലവിധ ബാഹ്യസമ്മർദങ്ങൾ ചെടികൾക്കുണ്ടാകാറുണ്ട്. അവ സസ്യശരീരത്തെയും പ്രവർത്തനങ്ങളെയും പലപ്പോഴും താറുമാറാക്കും. ജലദൗർല്ലഭ്യം ഇതിൽ പ്രധാനപ്പെട്ടതാണ്. ലിപിഡ് പെറോക്സിഡേഷൻ എന്ന പ്രവർത്തന ഫലമായി മലോൺ ഡൈആൽഡിഹൈഡ് എന്ന ഉൽപ്പന്നം സസ്യകോശങ്ങളിൽ അടിയുന്നു. ഇതിന്റെ അളവ് നിർണ്ണയിക്കുക വഴി ജലസമ്മർദ്ദത്തിന്റെ തോത് ഏറക്കുറെ മനസിലാക്കാനും കഴിയും. സസ്യ ശാരീരിക പ്രവർത്തനങ്ങളെ ഉത്തേജിപ്പിക്കാൻ നിരോക്സികാരികൾ സമ്മർദ്ദങ്ങൾക്കിടയിലും കിണഞ്ഞു ശ്രമിക്കും. അതുകൊണ്ട് തന്നെ മലോൺ ഡൈആൽഡിഹൈഡിനൊപ്പം നിരോക്സികാരികളെയും ശ്രദ്ധിക്കേണ്ടതാണ്. രാസാഗ്നികളുടെ കൂട്ടത്തിൽ പെടുന്ന നിരോക്സികാരികളായ അസ്കോർബിക് ആസിഡ് ഓക്സിഡേസ്, പോളിഫിനോൾ ഓക്സിഡേസ്, സൂപർഓക്സൈഡ് ഡിസ്മ്യൂട്ടേയ്സ്, കാറ്റലേസ്, പെറോക്സിഡേസ് എന്നിവയും രാസാഗ്നികളുടെ കൂട്ടത്തിൽ പെടാത്തതും എന്നാൽ ജീവൽ പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ വളരെ സ്വാധീനം ചെലുത്തുന്നതും ആയ നിരോക്സികാരികളായ അസ്കോർബിക് ആസിഡ്, ഫിനോൾ, ഗ്ലൂട്ടത്തയോൺ എന്നീ ഘടകങ്ങളെയുംപറ്റി പഠിക്കാൻ തീരുമാനിച്ചു. ചകിരിച്ചോർ പുതയിട്ടതും ഇല്ലാത്തതുമായ ഒരേ വളർച്ചയെത്തിയ പയർ ചെടികളിൽ ജലസേചനത്തിൽ ശാസ്ത്രീയമായ ഏറ്റക്കുറച്ചിലുകൾ വരുത്തിയ ശേഷം ഇലകളിലേയും, വേരുകളിലെയും മലോൺ ഡൈആൽഡിഹൈഡ്നെയും നിരോക്സികാരികളെയും പഠനവിധേയമാക്കി. ചകിരിച്ചോർ പുതയിട്ടവയിലെ പരീക്ഷണ ഫലങ്ങൾ പ്രകാരം മലോൺ ഡൈആൽഡിഹൈഡ് തോത് ഇതിൽ ഗണ്യമായി കുറയുന്നു. ഇത് ചകിരിച്ചോർ കൂനകൾ കൊണ്ട് പൊറുതിമുട്ടുന്ന തൊണ്ടഴുക്കൽ കേന്ദ്രങ്ങൾക്കും കൂടി പ്രതീക്ഷയ്ക്കു വക നൽകുന്ന ഒരു പരീക്ഷണ ഫലമാണ്.

**സൂചകപദങ്ങൾ:** നിരോക്സികാരികൾ, വൻപയർ, ചകിരിച്ചോർ, വരൾച്ച, ലിപിഡ് പെറോക്സിഡേഷൻ

## 1. ആമുഖം

ആഗോള താപനത്തിന്റെ ഒരു പരിണിത ഫലമാണ് കാർഷിക വിളപ്രദേശങ്ങളിൽ ഉണ്ടായേക്കാവുന്ന ജലദൗർലഭ്യം. ഇതിനെ എങ്ങനെയെല്ലാം തരണം ചെയ്യാം എന്ന് ഇന്ന് ലോകമെമ്പാടും ചർച്ച ചെയ്യപ്പെടുന്ന വിഷയമാണ്. പാരിസ്ഥിതിക സമ്മർദ്ദങ്ങളെ പ്രതിരോധിക്കാൻ സസ്യങ്ങൾ സ്വയം ചില പ്രവർത്തനങ്ങൾ അവയുടെ ശരീരത്തിൽ നടത്തുന്നതായും കാണപ്പെടുന്നുണ്ട്. നിരോക്സികാരികളുടെ പ്രവർത്തനം ത്വരിതപ്പെടുന്നതായി പല പഠനങ്ങളും നേരത്തെ സൂചിപ്പിച്ചിട്ടുണ്ട്. പ്രസ്തുത പഠനത്തിനായി തെരഞ്ഞെടുത്ത വൻപയറിനങ്ങളായ കനകമണി, പൂസ കോമൾ എന്നിവ കേരളത്തിന്റെ സാഹചര്യത്തിൽ നല്ല വിളവ് തരുന്നവയാണ്. ഇതിനു പുറമെ തിരുവനന്തപുരം ജില്ലയിലെ പ്രമുഖ തൊണ്ടഴുക്കൽ കേന്ദ്രമായ ചിറയിന്കീഴിനു അടുത്തുള്ള 'ചിലമ്പിൽ' എന്ന പ്രദേശത്തു നിന്നും ശേഖരിച്ച അസംസ്കൃത ചകിരിച്ചോറും പുതയായി ഉപയോഗിച്ചിട്ടുണ്ട്. തൊണ്ടഴുക്കൽ കേന്ദ്രങ്ങളിലെ പ്രധാനമായ ഒരു ഖര മാലിന്യമാണ് കൂനകളായി കൂട്ടിയിടപ്പെട്ടിരിക്കുന്ന ചകിരിച്ചോറ്. പെട്ടെന്ന് ജൈവ അഴുകലിന് വിധേയമാകാത്ത കാരണം ഇവ നാട്ടുകാർക്ക് വലിയതോതിലുള്ള ശല്യം സൃഷ്ടിക്കുന്നുണ്ട്. ചകിരിച്ചോറിന്റെ വെള്ളം പിടിച്ചു നിർത്താനുള്ള കഴിവാണ് ഈ പഠനത്തിനായി ഇത് ഉപയോഗിക്കാൻ കാരണം. ഓരോ ടൺ ചകിരിനാര് ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുമ്പോഴും രണ്ടു ടൺ ചകിരിച്ചോറ് മാലിന്യം ഉണ്ടാകുന്നു [1]. ചകിരിച്ചോറ് അതിന്റെ ഭാരത്തിന്റെ ഏതാണ്ട് 50% വെള്ളം ശേഖരിച്ചുവയ്ക്കാൻ കഴിവുള്ള ഒരു പദാർത്ഥമാണ്. വരൾച്ചാബാധിത പ്രദേശങ്ങളിലെ കാർഷിക സസ്യ പുനരുദ്ധാരണ പ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക് ചകിരിച്ചോറ് വളരെ ഉപയോഗപ്പെടുമെന്നു കരുതപ്പെടുന്നു. ഈ പഠനത്തിന്റെ പ്രധാന ലക്ഷ്യം ജല ദൗർല്ലഭ്യമുള്ള സസ്യങ്ങളിലെ ലിപിഡ് പെറോക്സിഡേഷൻ പ്രവർത്തനങ്ങളും ഒപ്പം നിരോക്സികാരികളുടെ പ്രവർത്തനങ്ങളും ചകിരിചോറ് പുതയിട്ട പയറുകളിലും അല്ലാത്തവയിലും എങ്ങനെ എല്ലാം മാറ്റങ്ങൾ വരുത്തുന്നു എന്നതാണ്.

## 2. പരീക്ഷണ സമ്പ്രദായങ്ങളും ഉപയോഗിച്ച പദാർഥങ്ങളും:

പയറുമണികൾ (കനകമണി, പൂസ കോമൾ) തിരുവനന്തപുരം വെള്ളായണി കാർഷിക കോളേജിൽ നിന്നും, കരമനയിലുള്ള ദേശീയ വിത്ത് കോര്പറേഷനിൽ നിന്നും, അസംസ്കൃത ചകിരിച്ചോറ് തിരുവനന്തപുരം 'ചിലമ്പിൽ' തൊണ്ടഴുക്കൽ പ്രദേശത്തുനിന്നും സംഭരിച്ചു. ഫോട്ടോഗ്രാഫ് 1,2 ഇവയിലായി ചിലമ്പിൽ പ്രദേശത്തെ ചകിരിച്ചോർ കുന്നുകൾ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു.

**ഫോട്ടോഗ്രാഫ് 1,2: ചിലമ്പിൽ പ്രദേശത്തെ ചകിരിച്ചോർ കുന്നുകൾ**

2006 മാർച്ച് മുതൽ മെയ് 2008 വരെയുള്ള വേനൽക്കാലങ്ങളിലായാണ് ഈ പഠനാവർത്തനപഠനങ്ങൾ നടത്തിയത്. മണ്ണ്, ചാണകപ്പൊടി, മണൽ എന്നിവ തുല്യ അനുപാതത്തിൽ ചേർത്ത മിശ്രിതം (3 kg) നിറച്ച, 20 x 30 x 40 cm വലിപ്പത്തിലുള്ള മൺ ചെടിച്ചട്ടികളിലായി ആറു വീതം വിത്തുകൾ പാകുകയുണ്ടായി. പതിനാലു ദിവസങ്ങൾക്കുശേഷം പൊക്കത്തിലും, ഇലകളുടെ എണ്ണത്തിലും സാമ്യമുള്ള രണ്ടു ചെടികളെ വീതം ഓരോ ചട്ടിയിലും നിലനിർത്തി. പ്രായപൂർത്തിയെത്തി പൂവിട്ടു തുടങ്ങിയ ചെടികൾ പരീക്ഷണ (Test), നിയന്ത്രണ (control) സസ്യങ്ങൾ ആയി തരം തിരിച്ച ശേഷം തണൽ മറകളിൽ ക്രമീകരിച്ചു. മൊത്തം പയർ ചെടികളുടെ എണ്ണത്തിന്റെ പകുതി, ചകിരിച്ചോർ പുതയിട്ടുള്ള പരീക്ഷണത്തിനായി തരം തിരിക്കുകയും പ്രസ്തുത ചെടിച്ചട്ടികളിൽ ഒരു കിലോഗ്രാം വീതം ചകിരിച്ചോർ രണ്ടിഞ്ച് കനത്തിൽ പുതയായി നിക്ഷേപിക്കുകയും ചെയ്തു. നിയന്ത്രണ സസ്യങ്ങളായി നിലനിർത്തുന്നവയ്ക്ക് ദിവസേന ഒരു ചെടിച്ചട്ടിയിൽ അഞ്ഞൂറ് മില്ലിലിറ്റർ എന്ന നിലയിൽ പൈപ്പ് ജലം ഉപയോഗിച്ച് ജലസേചനം തുടർന്നു. എന്നാൽ പരീക്ഷണ സസ്യങ്ങളെ 3 ദിവസം, 6 ദിവസം, 9 ദിവസം എന്ന നിലയിൽ ജലസേചനം ഒഴിവാക്കി കൊണ്ടുള്ള വിഭാഗങ്ങളായി ക്രമീകരിച്ചു. പരീക്ഷണാത്മക ഡിസൈൻ **പട്ടിക1**-ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇതിനു ശേഷം പരീക്ഷണ സസ്യങ്ങളിലേയും നിയന്ത്രണ സസ്യങ്ങളിലേയും ഇലകളും, വേരുകളും ശാസ്ത്രീയമായി ശേഖരിച്ച് വിവിധങ്ങളായ നിരോക്സികാരികളുടെയും ഒപ്പം ലിപിഡ് പെറോറോക്സിഡേഷൻ പഠനത്തിനായും ഉപയോഗിച്ചു. ബൂജ്, ആസ്റ് (1978) എന്നിവർ പ്രസിദ്ധീകരിച്ച ശാസ്ത്രീയ രീതി അവലംബിച്ചാണ് ലിപിഡ് പെറോക്സിഡേഷൻ ഉൽപ്പന്നമായ മലോൺ ഡൈആൽഡിഹൈഡിന്റെ (MDA) അളവ് കോശങ്ങളിൽ കണ്ടെത്തിയത് [2].

**പട്ടിക1: പരീക്ഷണാത്മക ഡിസൈൻ**

| പയറിനങ്ങൾ | ജലസേചന രീതികൾ | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | സാധാരണ നിലയിലുള്ള ജലസേചനം (Group I) | | 3 ദിവസം ജലദൗർല്ലഭ്യ സമ്മർദ്ദത്തിന് വിധേയമാക്കിയവ (Group II) | | 6 ദിവസം ജലദൗർല്ലഭ്യ സമ്മർദ്ദത്തിന് വിധേയമാക്കിയവ (Group III) | | 9 ദിവസം ജലദൗർല്ലഭ്യ സമ്മർദ്ദത്തിന് വിധേയമാക്കിയവ (Group IV) | |
| | ചകിരിച്ചോർ ഇല്ലാതെ | ചകിരിച്ചോർ പുതയോടെ | ചകിരിച്ചോർ ഇല്ലാതെ | ചകിരി ച്ചോർ പുതയോടെ | ചകിരിച്ചോർ ഇല്ലാതെ | ചകിരി ച്ചോർ പുതയോടെ | ചകിരി ച്ചോർ ഇല്ലാതെ | ചകിരി ച്ചോർ പുതയോടെ |
| കനകമണി | KY | KY+CP | 3KY | 3KY+CP | 6KY | 6KY+CP | 9KY | 9KY+CP |
| പൂസ കോമൾ | PL | PL+CP | 3PL | 3PL+CP | 6PL | 6PL+CP | 9PL | 9PL+CP |

(KY- കനകമണി, PL- പൂസ കോമൾ, CP- ചകിരിച്ചോർ)

അസ്കോർബിക് ആസിഡ് ഓക്സിഡേസ്, പോളിഫെനോൾ ഓക്സിഡേസ് (മാലിക് ആൻഡ് സിംഗ്,1994) [3], സൂപർഓക്സൈഡ് ഡിസ്മ്യൂട്ടേയ്സ്, കാറ്റലൈസ്, പെറോക്സിഡെയ്സ് എന്നിവ യഥാക്രമം കാക്കരും കൂട്ടരും (1984), എബി (1984), ചാൻസ് ഉം മെഹ്‌ലി യും (1955) (4,5,6) എന്നിവരുടെ ശാസ്ത്രീയ പഠന രീതി പ്രകാരവും നിർണ്ണയിച്ചു. രാസാഗ്നികളുടെ

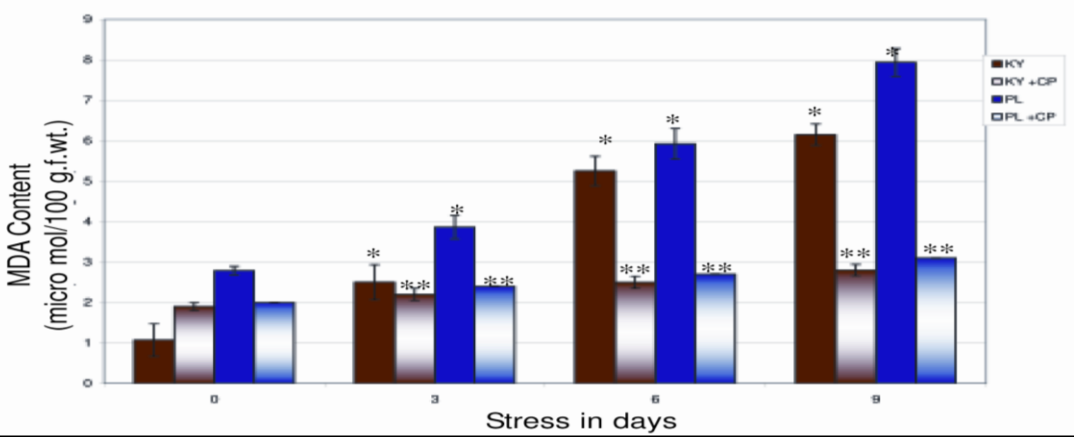
ശാസ്ത്രദർശിനി
ISSN:2456-7566
2016, Vol. 1, No.1

കൂട്ടത്തിൽ പെടാത്ത നിരോക്സികാരികളായ ടോട്ടൽ ഫിനോൾ, അസ്കോർബിക് ആസിഡ്, ഗ്ലൂട്ടത്തയോൺ എന്നിവ സദാശിവം ആൻഡ് മാണിക്കം (1997) [7], പാറ്റേഴ്സൺ , ലാസരോവ (1955)[8] എന്നീ നിർദ്ദേശപ്രകാരമാണ് കണ്ടുപിടിച്ചത്. പരീക്ഷണ ഫലങ്ങളുടെ സ്ഥിതിവിവര വിശകലനം അനോവ രീതിയിൽ (SPSS, Version 2006) അപഗ്രഥനം നടത്തുകയും ഉണ്ടായി.

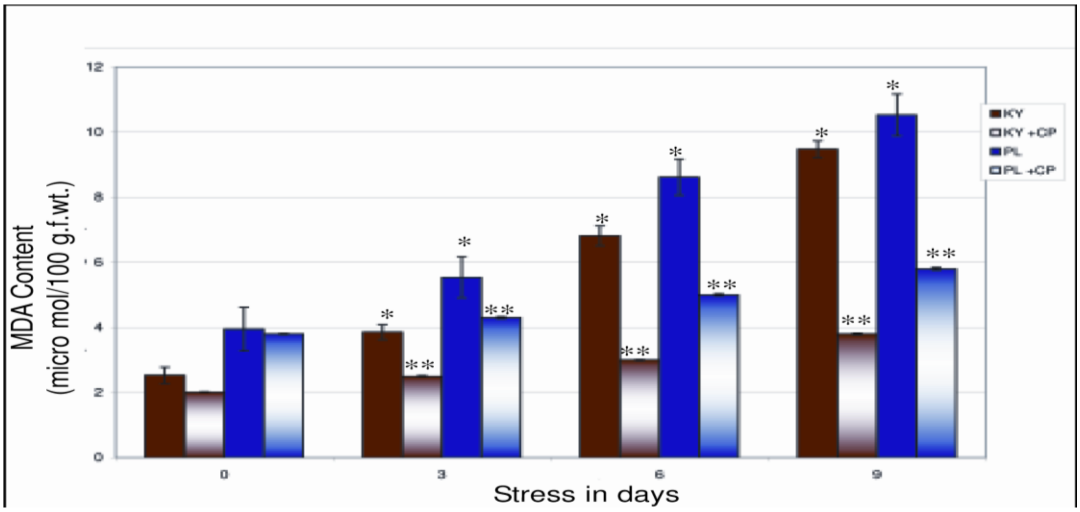
**3. പരീക്ഷണ ഫലങ്ങളും വിശകലനങ്ങളും**

ചകിരിച്ചോർ പുതയിട്ടതും ഇടാത്തതുമായ കനകമണി, പൂസ കോമൾ പയറിനങ്ങളിൽ 3,6,9 ദിവസങ്ങൾ വീതം ജലസമ്മർദ്ദത്തിന് വിധേയമാക്കിയത് എത്രത്തോളം ആഘാതം ഉളവാക്കി എന്നറിയുന്നതിനായി ഇവയിലെ വിവിധ ജൈവഘടകങ്ങളെ നിയന്ത്രണ സസ്യങ്ങളുമായി താരതമ്യ പഠനം നടത്തി. മലോൺ ഡൈആൽഡിഹൈഡിന്റെ അളവ് സസ്യങ്ങളുടെ ഇലകളിലും വേരിലും എത്രത്തോളം ഉണ്ട് എന്നത് **രേഖാചിത്രം 1,2** എന്നിവയിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു. രേഖാചിത്രങ്ങളിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്ന സംഖ്യകൾ ആറു ആവർത്തനങ്ങളുടെ ശരാശരി ആണ്. ഇവയെല്ലാം നിയന്ത്രണ സസ്യങ്ങളുടേതുമായി സാരഗർഭമായ വ്യതിയാസം (significant difference) കാണിക്കുന്നുണ്ട്.

**രേഖാ ചിത്രം 1: പയറിനങ്ങളിലെ മലോൺ ഡൈആൽഡിഹൈഡിന്റെഅളവ് ഇലകളിൽ**




**രേഖാ ചിത്രം 2: മലോൺ ഡൈആൽഡിഹൈഡിന്റെഅളവ് പയറിനങ്ങളിലെ വേരുകളിൽ**



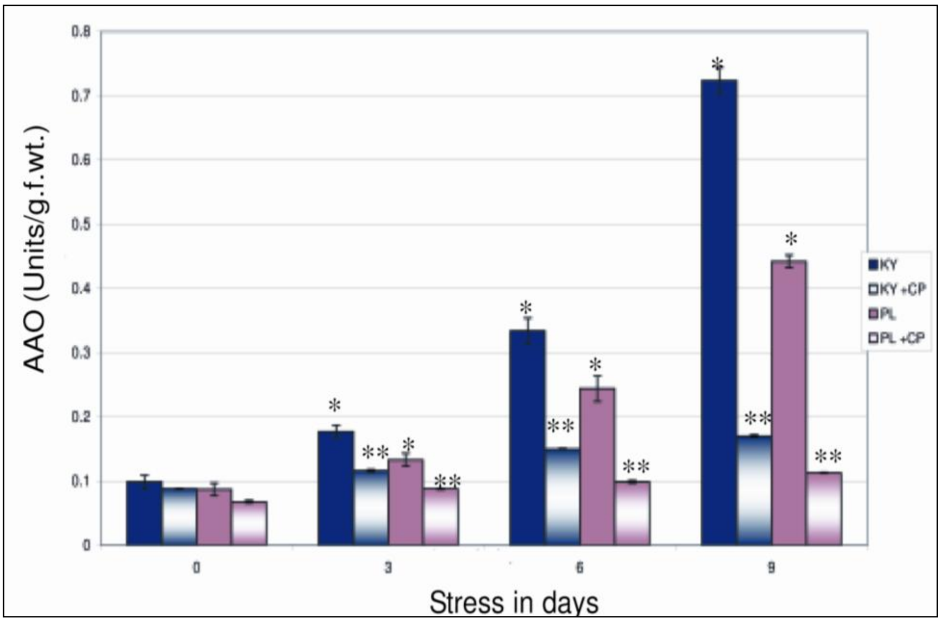

പരീക്ഷണ ഫല പ്രകാരം ചകിരിച്ചോർ പുതയില്ലാത്തവയിൽ പുതയുള്ളവയെക്കാൾ മലോൻഡൈആൽഡിഹൈഡിന്റെ അളവു കൂടുതലാണെന്നു തെളിഞ്ഞു. മലോൻഡൈആൽഡിഹൈഡിന്റെ അളവു വേരുകളിൽ ഇലയിലേതിനേക്കാളും കൂടുതലായി കണ്ടു. 9 ദിവസം ജലദൗർലഭ്യം നേരിട്ട പുതയില്ലാത്ത പൂസ കോമൾ ചെടികളിലെ വേരുകളിലെ ലിപിഡ് പെറോക്സിഡേഷൻ തോത് എന്നത് 100 ഗ്രാം പച്ചവേരിൽ 10.33 മൈക്രോമോൾ ആണ്, എന്നാൽ 9 ദിവസം ജലദൗർലഭ്യം നേരിട്ട പുതയുള്ള  പൂസ കോമൾ ചെടികളിലെ വേരുകളിലെ ലിപിഡ് പെറോക്സിഡേഷൻ തോത് 5.2 മൈക്രോ മോൾമാത്രമാണ്. കോശസ്തരത്തിലെ കൊഴുപ്പുകളുടെ നാശം ആണ് ജല ദൗർലഭ്യം എന്ന പാരിസ്ഥിതിക സമ്മർദ്ദം ചെടികളിൽ ഉളവാക്കുന്ന ഏറ്റവും വലിയ അപകടം. തങ്കമണിയും കൂട്ടരും (2003) പ്രസിദ്ധപ്പെടുത്തിയ പോലെ കോശനാശത്തിന്റെ തോതാണ് മലോൻ ഡൈആൽഡിഹൈഡിന്റെ സാന്നിധ്യം വെളിവാക്കുന്നത് [9]. ലിപിഡ് പെറോക്സിഡേഷനിലെ തോത് വർധന എന്നത് സസ്യങ്ങളിലെ പാരിസ്ഥിസ്തിക സമ്മർദ്ദങ്ങളുടെ നേർ അടയാളങ്ങളെയാണ്  സൂചിപ്പിക്കുന്നത് എന്ന്  ബോർശനിയും കൂട്ടരും (2001) ശാസ്ത്രീയ അപഗ്രഥനം നടത്തി പ്രസ്താവിച്ചിട്ടുണ്ട് [10].

രാസാഗ്നി വിഭാഗത്തിലെ നിരോക്സികാരികളായ അസ്കോർബിക് ആസിഡ് ഓക്സിഡേസ്, പോളി ഫിനോൾ  ഓക്സിഡേസ്, സൂപർഓക്സൈഡ് ഡിസ്മൂട്ടേയ്സ്, കാറ്റലേസ്, പെറോക്സിഡേസ്  എന്നിവയുടെ പഠനങ്ങൾ കാട്ടുന്നത് ജലദൗർല്ലഭ്യം കൂടുതലായി അനുഭവപ്പെടുന്ന സന്ദർഭങ്ങളിൽ ഇവയുടെ അളവും കൂടി വരുന്നതായാണ്. രാസാഗ്നി വിഭാഗത്തിലെ നിരോക്സികാരികളുടെ അളവ്  രോഗബാധ  പോലുള്ള ക്ലേശങ്ങളിൽ കൂടുന്നതായി കൃഷ്ണകാവേരിയും കൂട്ടരും (2004) നേരത്തെ റിപോർട്ട് ചെയ്തിട്ടുണ്ട് [11].

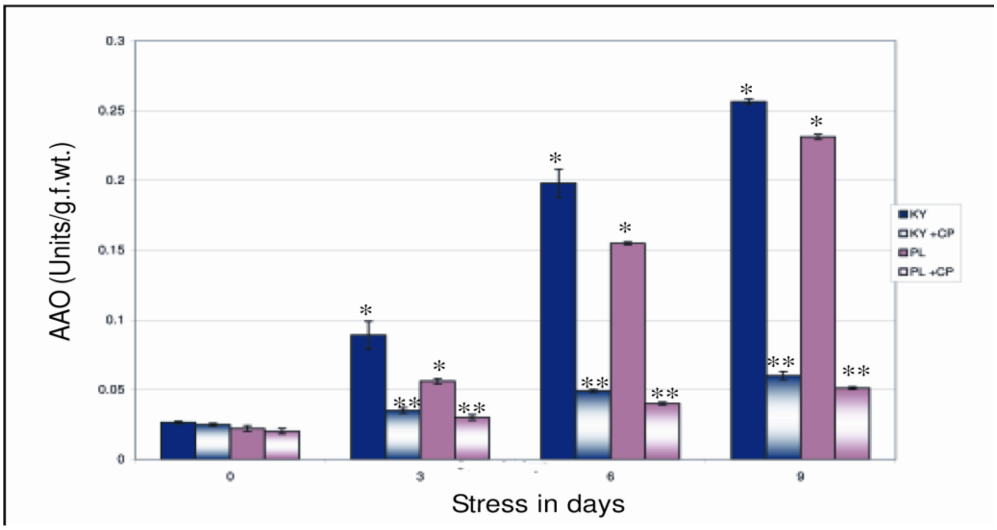
**രേഖാചിത്രം 3, 4** എന്നിവ അസ്കോർബിക് ആസിഡ് ഓക്സിഡെയ്സ്ന്റ ഇലകളിലും വേരുകളിലും ഉള്ള ഏറ്റക്കുറച്ചിലുകൾ കാട്ടിത്തരുന്നു. ചകിരി ചോർ പുതയില്ലാത്ത ചെടികളിൽ അസ്കോർബിക് ആസിഡ് ഓക്സിഡേസ് അളവ് പതിന്മടങ്ങു വര്ധിച്ചിരിക്കുന്നതായി കാണാം.

**രേഖാ ചിത്രം 3: അസ്കോർബിക് ആസിഡ് ഓക്സിഡേസ് ന്റെ അളവ് ഇലകളിൽ**

ശാസ്ത്രദർശിനി
ISSN:2456-7566
2016, Vol. 1, No.1




**രേഖാ ചിത്രം 4: അസ്കോർബിക് ആസിഡ് ഓക്സിഡേസ് ന്റെ അളവ് വേരുകളിൽ**

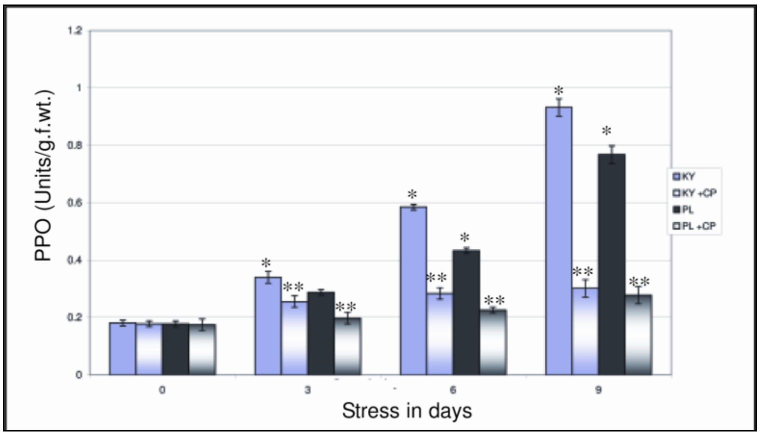



പോളിഫിനോൾ ഓക്സിഡേസിന്റെ അളവ് വേരുകളിലേതിനേക്കാൾ ഇലകളിൽ കൂടിയിരിക്കുന്നതായും ജലദൗർല്ലഭ്യ സമ്മർദ്ദം കൂടുന്നതനുസരിച്ചു ഈ നിരോക്സികാരിയുടെ അളവ് പല മടങ്ങുകൂടി വരുന്നതായും സ്ഥിരീകരിക്കപ്പെട്ടു. ബാഹ്യസമ്മർദ ഫലമായി കോശങ്ങളിൽ ഉണ്ടാക്കപ്പെടുന്ന ഫ്രീറാഡിക്കലുകളെ നിർമ്മാർജനം ചെയ്യാൻ പോളിഫിനോൾ ഓക്സിഡേസ് രാസാഗ്നികൾക്ക് കഴിവുണ്ട് എന്ന് സ്മിർനോഫ് ഉം കൊളബും, 1988 ൽ പഠനം നടത്തി കണ്ടു പിടിച്ചിട്ടുണ്ട് [12]. **രേഖാചിത്രം 5,6** പോളിഫിനോൾ ഓക്സിഡേസ് യഥാക്രമം ഇലകളിലും വേരുകളിലും ഉള്ള അളവിനെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു. സൂപർഓക്സൈഡ് ഡിസ്മ്യൂട്ടേയ്സ്, കാറ്റലേസ്, പെറോക്സിഡേസ് എന്നീ രാസാഗ്നി നിരോക്സികാരികളും ജലദൗർലഭ്യം അനുഭവിക്കുന്ന ചെടികളിൽ പല മടങ്ങു കൂടി വരുന്നു (രേഖാചിത്രങ്ങളുടെ ആധിക്യം ഒഴിവാക്കുന്നതിലേക്കായി അവയുടെ പരീക്ഷണ ഫലങ്ങൾ

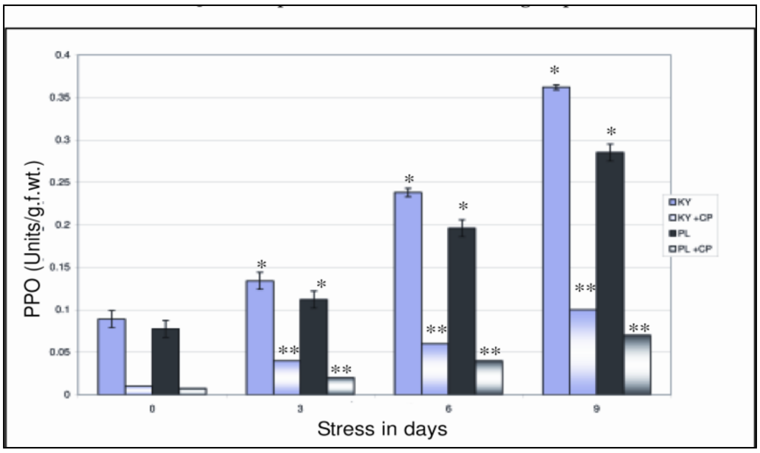
ശാസ്ത്രദർശിനി
ISSN:2456-7566
2016, Vol. 1, No.1

ഇവിടെ ഉൾപ്പെടുത്തുന്നില്ല). ചകിരിച്ചോർ പുതയുള്ള ചെടികളിൽ ഇവയുടെ അളവ് പുതയില്ലാത്തതിനെക്കാൾ കുറഞ്ഞാണ് കാണുന്നത്. ഇത് ചകിരിച്ചോർ പുതയുള്ള ചെടികൾ ജലരഹിത സമ്മർദ്ദത്തിന് അധികം വിധേയമാകുന്നില്ല എന്ന സത്യത്തിലേക്കാണ് വിരൽ ചൂണ്ടുന്നത്. കനകമണി പയറിനത്തിൽ രാസാഗ്നി നിരോക്സീകാരികളുടെ അളവ് പൂസ കോമൾ ഇനത്തേക്കാൾ കൂടുതലാണ്. യോങ്ച്ചയോയും കൂട്ടരും 2003 ൽ നെല്ലെടികളിൽ പുതയിട്ടു നടത്തിയ പഠനത്തിലും ഇത്തരത്തിലുള്ള പരീക്ഷണ ഫലങ്ങൾ ലഭ്യമായിട്ടുണ്ട് [13].

**രേഖാചിത്രം 5: പോളി പോളിഫിനോൾ ഓക്സിഡേസ് അളവ് ഇലകളിൽ**

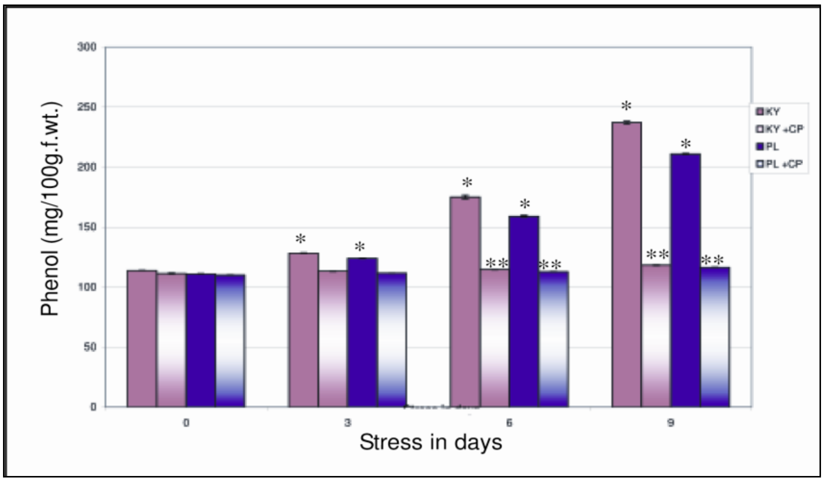



**രേഖാചിത്രം 6: പോളി ഫിനോൾ ഓക്സിഡേസ് അളവ് വേരുകളിൽ**

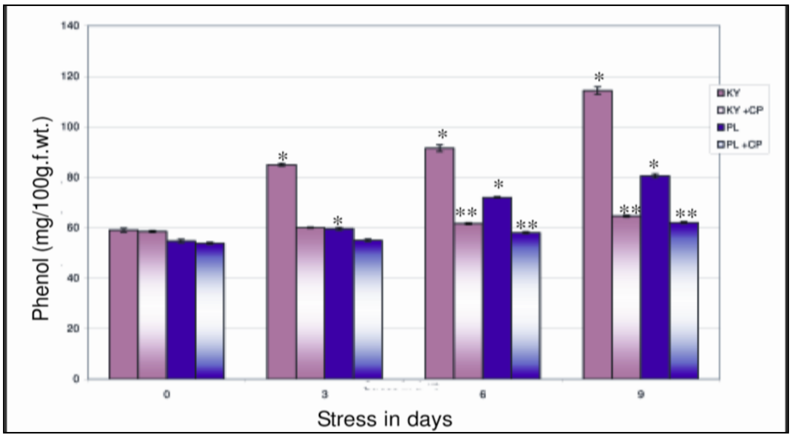



രാസാഗ്നി വിഭാഗത്തിൽ പെടാത്ത നിരോക്സീകാരിയായ ടോട്ടൽ ഫിനോൾ, ജലദൗർല്ലഭ്യ സമ്മർദ്ദം കൂടുതലായി ഉള്ള പയർ ചെടികളിൽ കൂടി വരുന്നു, ഒപ്പം കനകമണിയിൽ ഇവയുടെ അളവ് കൂടിയിരിക്കുന്നു. പുതയിടാത്ത ചെടികളിൽ ഫെനോൾ അളവ് വളരെ കൂടുതലായി കാണാം. ബോൾവെൽ, 1985-ൽ പ്രസിദ്ധീകരിച്ചപ്രകാരം ഫിനോൾ കോശഭിത്തിയിൽ അടിയുന്നത് പലതരം സമ്മർദ്ദങ്ങളിൽ നിന്നും പ്രത്യേകിച്ചും രോഗങ്ങളിൽ നിന്നും രക്ഷപ്പെടാനുള്ള ചെടിയുടെ ഒരു ഉപായമാണ് [14]. **രേഖാചിത്രം 7,8** യഥാക്രമം ഇലകളിലും വേരുകളിലും ഉള്ള ഫിനോളിന്റെ അളവിനെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു. ഗ്ലൂട്ടാത്തയോൺ, അസ്കോർബിക് ആസിഡ് എന്നിവ പുതയില്ലാത്ത ചെടികളിൽ നിയന്ത്രണ സസ്യങ്ങളുമായി താരതമ്യം ചെയ്യുമ്പോൾ കുറഞ്ഞു വരുന്നതായി ഈ പഠനം തെളിയിക്കുന്നു.

**രേഖാചിത്രം 7: ഫിനോൾ അളവ് ഇലകളിൽ**




രേഖാചിത്രം 8: ഫിനോൾ അളവ് വേരുകളിൽ




**4. ഉപസംഹാരം**

ലിപിഡ് പെറോക്സിഡേഷൻ പ്രവർത്തനങ്ങൾ ജലദൗർല്ലഭ്യ സമ്മർദ്ദത്തിന് വിധേയമാക്കിയ പുതയില്ലാത്ത വൻപയറിനങ്ങളിൽ കൂടുതലായി കാണുന്നു. സസ്യം സമ്മർദ്ദത്തിനടിമപ്പെടുന്നതിന്റെ വ്യക്തമായ സൂചനയാണ് ഇത്. പൂസകോമൾ പയർ ചെടികളിൽ ലിപിഡ് പെറോക്സിഡേഷൻ പ്രവർത്തനങ്ങൾ കനകമണിയിൽ ഉള്ളതിനേക്കാൾ കൂടുതലായി കാണപ്പെടുന്നു. രാസാഗ്നി വിഭാഗത്തിലെ നിരോക്സികാരികളുടെ അളവ് ചകിരിച്ചോർ പുതയില്ലാത്തവയുടെ വേരുകളിലും ഇലകളിലും കുറഞ്ഞിരിക്കുന്നതായും കാണപ്പെട്ടു. കനകമണിയുടെ നിരോക്സികാരികളുടെ അളവ് പൂസ കോമളിൽ ഉള്ളതിനേക്കാൾ കൂടുതലാണ്. ഇത് കനകമണി വിഭാഗത്തിന്റെ വരൾച്ചാ പ്രതിരോധത്തെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു. അതോടൊപ്പം ചകിരിച്ചോറിനെ പുത രൂപത്തിൽ ഉപയുക്തമാക്കുന്ന ഈ പ്രാഥമിക പഠനം ആശാവഹമായ ഗവേഷണ ഫലങ്ങളാണ് മുന്നോട്ടു വയ്ക്കുന്നത്. പ്രസ്തുത പഠനം ചകിരിച്ചോറിന്റെ ജലദൗർല്ലഭ്യ സമ്മർദ്ദത്തെ കുറക്കുവാനുള്ള സവിശേഷ ഗുണത്തെ വെളിവാക്കുന്നു. ആഴത്തിലുള്ള പഠനങ്ങൾ ഈ രംഗത്ത് ഭാവിയിൽ നടത്തുകയും വരൾച്ചാ ബാധിത കാർഷിക

മേഖലകളിലേക്ക് ചകിരിച്ചോർ കയറ്റി അയയ്ക്കപ്പെടാനുള്ള സാദ്ധ്യതകൾ ആരായുകയും വഴി നമ്മുടെ കയർ ഉൽപ്പാദന മേഖലയിലെ ഖരമാലിന്യ പ്രശ്നത്തിന് ഒരു പരിഹാരവും സൂചിപ്പിക്കുന്നു.

**5. നന്ദി:**

കേരള സംസ്ഥാന ശാസ്ത്ര സാങ്കേതിക പരിസ്ഥിതി കൗൺസിൽ ഈ ഗവേഷണത്തിന് നൽകിയ സാമ്പത്തിക സഹായത്തിനും, ഒപ്പം ഈ പഠനം നടത്തുന്നതിന് ആവശ്യമായ എല്ലാ ലബോറട്ടറി, ലൈബ്രറി, സൗകര്യങ്ങൾ പരിസ്ഥിതി ശാസ്ത്ര വകുപ്പിൽ നൽകിയ കേരള സർവകലാശാല രജിസ്ട്രാർക്കും ഹൃദയം നിറഞ്ഞ നന്ദി അറിയിക്കുന്നു.

**6. അവലംബം**

[1] Sahoo, S., Mukherjee P.S., Archana M. and Ravi (2002): Coir pith-a golden dust for agriculture, In: Plant Resources Utilization. *Allied Publishers Pvt. Ltd., New Delhi*, pp. 273-278

[2] Buege, J.A. and S.D. Aust (1978): Microsomal lipid peroxidation. *Methods in Enzymology*, 52: 302.

[3] Malik, C.P. and M.P. Singh (1994): Plant Enzymology and Histoenzymology, *Kalyani Publishers*, *New Delhi*, pp. 53.

[4] Kakkar, P., Das, B. and P.N.Viswanathan (1984): A modified spectrophotometric assay of superoxide dismutase. *Ind. J. Biochem. Biophys,* 21: 130.

[5] Aebi, H. (1984): Catalase in vitro*. Methods in Enzymology*, 105: 121.

[6] Chance, B. and A.C. Maehly (1955): Assay of Catalases and Peroxidases. *Methods in Enzymology*, 2: 764

[7]Sadasivam, S. and A. Manickam (1997): Biochemical Methods, *New Age International Publishers,* *NewDelhi*, 256.

[8] Patterson, J.W. and A. Lazarow (1955): Determination of glutathione. *Methods Biochem.Anal.*, 2: 259-278.

[9]Thankamani, C.K., Chempakam, B. and P.K. Ashokan (2003): Water stress induced changes in enzymatic activities and lipid peroxidation in black pepper (*Piper nigrum*). *Journal of Medicinal and Aromatic Plant Sciences,* 25: 646.

[10]Borsani, O. Valpuesta, V. and M. A. Botella (2001): Evidence for a role of salicylic acid in the oxidative damage generated by NaCl and osmotic stress in Arabidopsis seedlings. *Plant Physiology,* 126: 1024-1030.

[11] Krishnakaveri D, Padma, D., Nagaraju, M., Sharma, S.G. and R.K. Sarkar (2004): Antioxidant enzymes and aldehyde releasing capacity of rice cultivars (*Oryza sativa* L.) as determinants of anaerobic seedling establishment capacity *Bulg J. Plant Physiol.*, 30 (1-2): 34-44.

[12]Smirnoff, N. and S.V. Colombe (1988): Drought influences the activity of enzymes of the chloroplast hydrogen scavenging system *J.Exp.Bot.*, 39: 1097-1108.

[13] Yongchao, L., Feng Hu, Maocheng Yang and Jianhe Yu. (2003): Antioxidative defenses and water deficit-induced oxidative damage in rice (*Oryza sativa* L.) growing on non-flooded paddy soils with ground mulching *Plant and Soil,* 257(2): 407-416.

[14] Bolwell, G., Robins M. and R. Dixon (1985): Metabolic changes in elicitor treated bean cells. Enzymic responses associated with rapid changes in wall components. *Eur. J. Biochem.* 148: 571-578.

……………………………………………………