IMPACT OF DROUGHT ON PLANTATIONCROPS IN KASARAGOD DISTRICT

G. S. L. H. V. PRASADA RAO, C. S. GOPAKUMAR AND N. SUBASH
Regional Agriculture Research Station, Kerala Agricultural University
Pilicode - 671 383, Kasaragod District.

ABSTRACT

The study has revealed that agricultural drought with reference to plantation crops of Kerala should be classified on the basis of rainfall distribution during summer, and not on rainfall that is assured during the monsoon. A total of 41 agricultural droughts occurred during 1942 to 1997. Out of 41` agricultural droughts years, 11 each fell under moderate and large, 12 severe, and seven under disastrous categories. It should that 46.4 per cent of the year fell under severe and disastrous droughts. It is evident that the plantation crops that are grown in the low and mid-lands of Kasaragod District experience severe soil moisture stress almost in half of the years. It was probably one of the reasons why the fluctuation in plantation crop production was noticed very often. In the recent past, the occurrence of disastrous drought in summer was seen in 1979, 1983, 1989, 1992 and 1997.

In case of coconut production, the effect of drought was seen in the subsequent year only, while the yield in other crops suffered during the same year. The effect of drought on pepper as well as on cashew production was not seen, though the mortality rate was high due to drought in young pepper vines. The studies also revealed that pepper is the best mixed crop wherever coconut and coffee are grown as monocrops, to ensure better net return from a unit area under drought conditions. The effect of drought could be alleviated in almost all the plantation crops through better management practices under rainfed conditions even without providing summer irrigation, which is scarce in the northern districts of Kerala.

കാസർഗോഡ് ജില്ലയിലെ തോട്ട വിളകളിൽ വരാംച്ചയ്ക്കുള്ള സ്വാധീനം

മൺസൂണിന്റെ " താത്കാലിക വിരാമം" അല്ലെങ്കിൽ " പരാജയം" എന്നിവ സാധാരണയിലും കുറഞ്ഞ മഴ നൽകുമ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്ന പ്രതിഭാസമാണ് വരൾച്ച. മറ്റൊരു തരത്തിൽ പറഞ്ഞാൽ വരൾച്ച എന്ന പദം ഉപയോഗിക്കുന്നത് ഒരു പ്രത്യേക കാലയളവിൽ ഒരു പ്രത്യേക ആവശ്യത്തിന് വെള്ളം ലഭ്യമാകാത്ത അവസ്ഥ യെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു. വരൾച്ചയെ നാലായി തരം തിരിച്ചിരിക്കുന്നു: കാലാവസ്ഥാപരമായ വരൾച്ച, ജലീയ വരൾച്ച, കാർഷിക വരൾച്ച, ഘടനാപരമായ വരൾച്ച. 1987-ൽ ഒന്നാം വിള (വിരിപ്പ്) സമയത്തുണ്ടായ മൺ സൂണിന്റെ പരാജയം ഇന്ത്യയിലെ കാർഷികോൽപാദനത്തെ ദോഷകരമായി ബാധിക്കുകയുണ്ടായി. രാജ്യത്തെ മൊത്തം ഭക്ഷ്യ ധാന്യോത്പാദനത്തിൽ 34 മില്യൻ ടണ്ണിന്റെ കുറവ് ഇതുമൂലം അനുഭവപ്പെട്ടു. (1987-88ൽ

ഭക്ഷ്യധാന്യോത്പാദം 138.41 മില്യൻ ടൺ ആയിരുന്നു; ഇത് 1988-89 ൽ 172.18 മില്യൻ ടൺ ആയി വർദ്ധിച്ചു). എന്നിരുന്നാലും 1987-ലെ വരൾച്ച കേരളത്തിലെ തോട്ടവിള ഉൽപാദനത്തെ ബാധിച്ചില്ല. അതേ സമയം, 1983 വേനൽക്കാലത്തുണ്ടായ അപ്രതീക്ഷിതമായ വരൾച്ച കേരളത്തിലെ മൊത്തം തോട്ടവിള ഉൽപാദനത്തെ ശക്തമായി ബാധിച്ചു. ഇത് വെളിപ്പെടുത്തുന്നത്, കേരളത്തിലെ തോട്ട വിളകളെ സംബന്ധിച്ച് കാർഷിക വരൾച്ചയെ തരം തിരിക്കേണ്ടത് മൺസൂൺ കാലത്ത് ഉറപ്പായി ലഭിക്കുന്ന മഴയെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയല്ല, മറിച്ച് വേനൽ മാസങ്ങളിൽ ലഭിക്കുന്ന മഴയുടെ വിതരണത്തെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയാകണമെന്നാണ്. തന്നെയുമല്ല, മൺസൂൺ കാലത്ത് ഉറപ്പായി ലഭിക്കുന്ന മഴമൂലം തോട്ടവിളകൾ ഒരിക്കലും ഈർപ്പക്കമ്മിക്ക് വിധേയമാകുന്നുമില്ല. മുൻവിവരിച്ച വസ്തുതകളെ അടിസ്ഥാനമാക്കികൊണ്ട് പിലിക്കോട് പ്രാദേശിക കാർഷിക ഗവേഷണകേന്ദ്രത്തിൽ 1942 മുതൽ 1997 വരെയുള്ള കാലയളവിൽ ലഭ്യമായ കാലാവസ്ഥാ സ്ഥിതിവിവരക്കണക്കുകളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ തെങ്ങിനെ സംബന്ധിച്ച് കാർഷിക വരൾച്ചയെ തരം തിരിക്കാൻ ഒരു ശ്രമം നടത്തുകയുണ്ടായി.

കാർഷിക വരൾച്ച മനസ്സിലാക്കുന്നതിന് വേനൽ മാസങ്ങളിലെ (ഡിസംബർ-ഏപ്രിൽ) ശരിയായ ബാഷ്പീകരണ-സ്വേദനവും പരമാവധി ബാഷ്പീകരണസ്വേദവനവും തമ്മിലുള്ള അനുപാതം ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഈ അനുപാദത്തെ ഈർപ്പക്കമ്മി ഇൻഡക്സ് (ശതമാനത്തിൽ) എന്നു പറയുന്നു.

പഠനവിധേയമാക്കിയ 41 കാർഷിക വരൾച്ചാ വർഷങ്ങളിൽ 11 വീതം വർഷങ്ങളിൽ വരൾച്ചയുടെ തീവ്രത യഥാക്രമം ''മിതവും'', '' ശക്തിയേറിയതും'' ആയിരുന്നു. 12 വർഷം '' കഠിന'' വരൾച്ചയും 7 വർഷം '' അതികഠിന'' വരൾച്ചയും അനുഭവപ്പെടുകയുണ്ടായി. അതായത് 46.6 ശതമാനം വർഷങ്ങളിൽ കഠിനവും അതികഠിനവുമായ വരൾച്ച ഉണ്ടായി. ഇതിൽ നിന്നും വ്യക്തമാവുന്നത്, കാസർഗോഡ് ജില്ലയിലെ താഴ്ന്ന പ്രദേശങ്ങളിലും ഇടനാട്ടിലും വളരുന്ന തോട്ടവിളകൾ മിക്കവാറും ഒന്നിടവിട്ടുള്ള വർഷങ്ങളിൽ ഈർപ്പക്കമ്മിക്ക് വിധേയമാകുന്നുവെന്നാണ്. ഒരുപക്ഷേ, തോട്ടവിള ഉൽപാദനത്തിൽ അടുത്തടുത്തുണ്ടാകുന്ന ചാഞ്ചാട്ടങ്ങൾക്ക് ഒരു കാരണവും ഇതാകാം. കേരളത്തിലെ വടക്കൻ ജില്ലകളിൽ 1980,1983,1900,1997 വർഷങ്ങളിലെ വേനൽക്കാലങ്ങളിൽ ഉണ്ടായ ''അതികഠിന'' വരൾച്ച തോട്ടവിള ഉൽപാദനത്തെ ഒരു വലിയ അളവുവരെ ദോഷകരമായി ബാധിച്ചു.

വരൾച്ച മൂലം തേങ്ങ ഉൽപാദനത്തിൽ വരുന്ന കുറവ് തൊട്ടടുത്ത വർഷത്തിലാണ് കാണുന്നതെങ്കിലും, മറ്റു വിളകളിൽ ഇത് വരൾച്ചയുടെ വർഷം തന്നെ അനുഭവപ്പെടുന്നു. കശുമാവിലും കുരുമുളകിലും വരൾച്ചയുടെ സ്വാധീനം കാണുന്നില്ലെങ്കിലും, വരൾച്ചമൂലം ചെറിയ കുരുമുളകു വള്ളികൾ കൂടുതലായി നശിച്ചു പോകുന്നതായി കാണുന്നു. തെങ്ങും, കാപ്പിയും തനി വിളയായി വളർത്തുന്ന തോട്ടങ്ങളിൽ യൂണിറ്റ് സ്ഥലത്തു നിന്ന് വരൾച്ച സമയത്ത് പരമാവധി ആദായം ലഭ്യമാക്കുന്നതിന് കുരുമുളകാണ് ഏറ്റവും യോജിച്ച മിശ്രവിളയെന്ന് പഠനത്തിൽ നിന്ന് വ്യക്തമായി. കേരളത്തിലെ വടക്കൻ ജില്ലകളിൽ വേനൽകാലത്ത് ജലദൗർലഭ്യമനുഭവപ്പെടുന്ന ജലസേചന സൗകര്യമില്ലാത്ത സ്ഥലങ്ങളിൽ മഴയെ മാത്രം ആശ്രയിച്ച് വളരുന്ന മിക്കവാറും എല്ലാ തോട്ടവിളകളിലും വരൾച്ചയുടെ ദോഷവശങ്ങൾ നല്ല പരിചരണമുറകൾ അവലംബിബിച്ച് ഒരു പരിധിവരെ ലഘൂകരിക്കാം.

INTRODUCTION

Several workers have studied the incidence of drought in India using different criteria. Most of them have classified the droughts based on the deficiency of rainfall during the monsoon period. Mooly (1984) studied the origin, incidence and impact of drought over India, and identified 1877, 1899, 1918, 1972 and 1987 as the phenomenal drought years. The total food grain production of the country was less in the past whenever such droughts occurred (Fig. 1). The effect of drought on the total food grain production of the country in 1987 was less by about 34 million tonnes (138. 41 million tonnes in 1987-88 as against 172.18 million tonnes in 1988-89). However the effect of drought on plantation crops in Kerala was not felt during 1987 due to break in monsoon during July. In contrast, the plantation crop production in majority of years was severely affected due to unprecedented drought that occurred in Kerala during summer 1983 (Fig. 2). The monthly nut yield in coconut started the declining in the eight month after the drought period was over and reached a peak decline in 13th month in 1984 and 12th month in 1990 due to disastrous droughts that occurred in summer 1983 and 1989, respectively and continued for 12 months (Fig. 3).

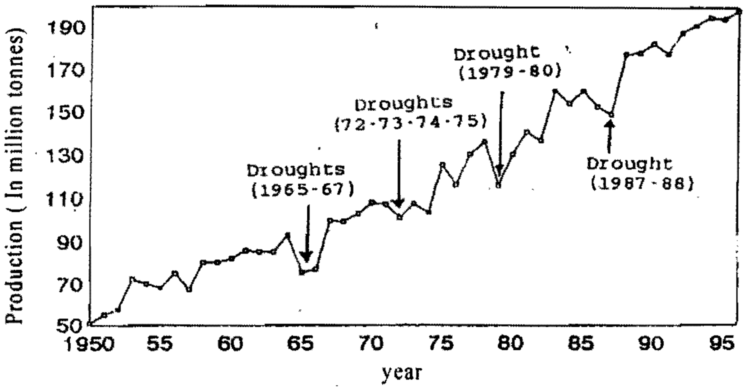

Fig. 1 Inidan food grain production (millon tonnes)

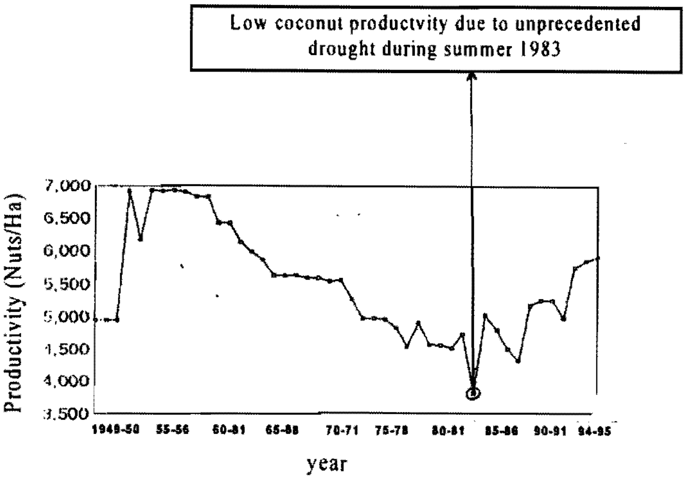

Fig. 2 Coconut productivity of Kerala

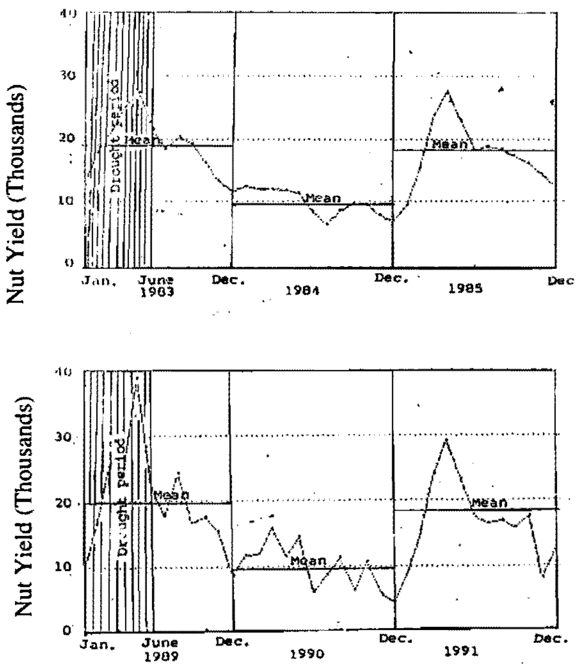

Fig. 3 Effect of drought on monthly coconut production during disastous drought years 1982-83 and 1988-89 at RARS, Pilicode

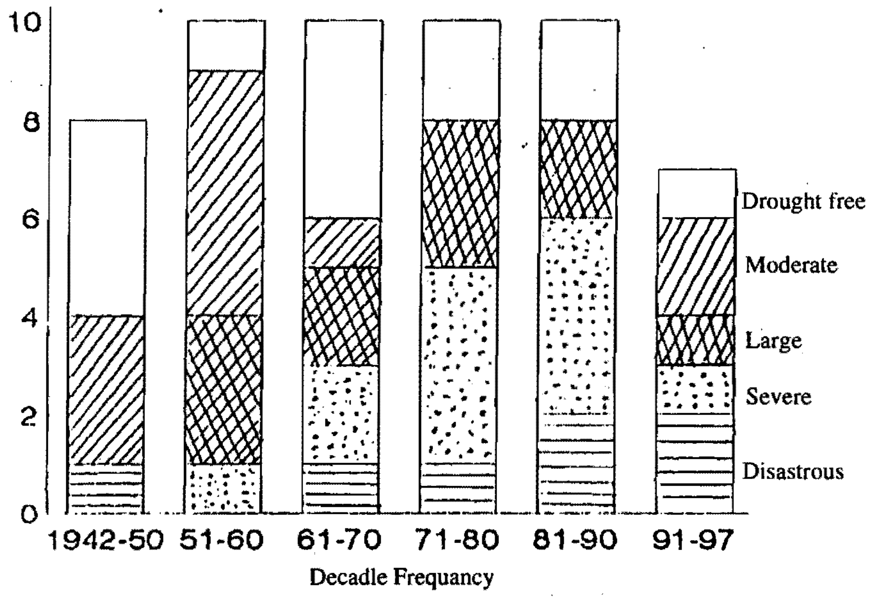

Fig. 4 Intencity of Agricultural droughts (1942-97)

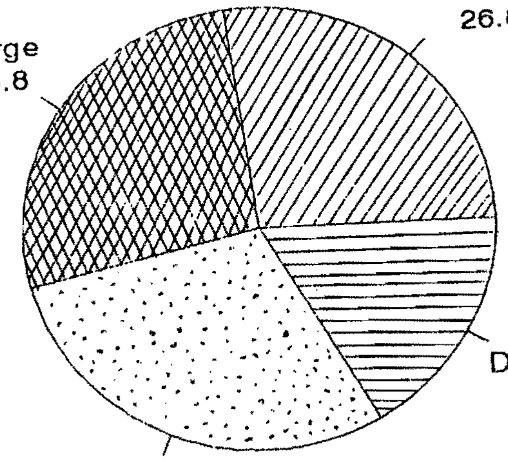

Fig. 5 Perscentage frequency and intencity of agricultural droughts

It was revealed that the agricultural droughts with reference to plantation crops of Kerala should be classified based on the distribution of rainfall during summer, but not based on rainfall that is assured during the monsoon. Moreover, the plantation crops are never under soil moisture stress during the monsoon as rainfall is assured. Keeping the above in view, an attempt has been made to classify the agricultural droughts with reference to coconut based on the climatological data available at RARS, Pilicode from 1942 to 1997.

MATERIALS AND METHODS

The monthly data available at RARS, Pilicode (12^0 12' N, 75^0 10 'E) on rainfall and pan evaporation from 1942 to 1997 formed the material for this study. The index of moisture adequacy (Ima) which is the ratio of actual evapotranspiration (AE) to potential evaporation (PE) expressed in percentage (Ima = AE / PE x 100) during summer (Dec.- April) was worked out through Thornth waite's book keeping water balance procedure, given by Subrahmanyam (1982). The criteria developed by Prasada Rao (1991) were used for assessing the agricultural droughts with reference to coconut.

Table - 1 Mean index of moisture adequacy (I ma) and intensity of drought

Intensity of drought	Mean Ima (%) during December to April
No drought	< 30
Moderate	25-30
Large	20-25
Severe	15-20
Disastrous	< 15

RESULTS AND DISCUSSION

A total of 41 agricultural droughts was noticed during 1942-1997, of which 11 each fell under moderate and large, 12 severe, and seven under disastrous categories. Though the number of droughts was more (9 out of 10 years) in the decade 1951-60, there was no drought year under disastrous category. And only one year was severe. While the

recent decades (1981-90) experienced two each of disastrous droughts, and four severe droughts in the decade 1981-90 (Fig. 4). It also showed that 46.4 per cent of the years fell under severe and disastrous droughts (Fig. 5). It is evident that plantation crops that are grown in the low and mid-lands of Kasaragod District experience severe soil moisture stress, almost in half of the years. It was probably one of the reasons, why, the fluctuation in plantation crops production was noticed very often. In the recent past, the occurrence of disastrous droughts in summer of 1979, 1983, 1989, 1992 and 1997 adversely affected the plantation crops production to a greater extent.

The nut decline in coconut due to drought depends upon the different levels of management as well as the intensity of drought. In addition to above, high yielders gave more number of nuts though the percentage decline was more due to drought (Prasada Rao *et al.*, 1992). The coconut hybrids can thrive well under better management and produce higher number of nuts when compared to that of local cultivars (Prasada Rao, 1991).

In case of coffee and pepper combination, pepper gave higher yield in drought years while it gave low yield in good pre-monsoon years (1984) which was highly beneficial to coffee. However, the mortality rate was higher in young vines due to severe soil moisture stress. The reason for low yield in good pre-monsoon year was that the wet spells in March and April led to spike formation and elongation and berry initiation . The dry spell after that resulted in shedding of spikes. Mixed cropping of coffee and pepper is, therefore, more suited to areas where monocropping with coffee or pepper is seen, to ensure reasonable net returns from unit area under rainfed conditions (Kannan 1988).

Korikanthimath (1986) revealed that cardamom yield could be increased and mortality rate minimized if the cardamom gardens are well maintained with proper adoption of package of practices. The impact of drought was worst on cardamom yield as well as mortality rate, under neglected conditions. In rubber also, reports indicated that the yield in different clones was very poor under soil moisture stress situations (Vijayakumar, *et al.* 1988) . There was a drastic decline in rubber yield during dry season in 1986 and 1987 .

Raman and Ayyappan (1986) also revealed that the effect of drought on tea was significant. The green leaves harvested for five month period was only 9.16 kg during the drought period while it was 27.25 kg in moderate drought situations.

The studies conducted at Cashew Research Station, Madakkathara revealed that cashew requires dry spells during flowering and nut setting phases (January to May) with occasional light summer rains for good crop. During the disastrous drought year of 1983, the cashew yield was not affected as it escaped dry weather during reproductive phase. Ofcourse, it was affected in some parts of Kerala due to high incidence of the pest, inflorescence thrips. In the good pre-monsoon year (1984), the cashew yield was worst as was the case in pepper also. It indicated that the wet spells during flowering and nut setting periods were detrimental. It leads to high incidence of pests like tea mosquito, causing not only yield loss but also affecting nut quality (Veeraraghavan and Pushpalatha, 1990).

The yields of coconut, cardamom, coffee, rubber and tea were adversely affected due to drought. In coconut, the effect of drought was seen in the subsequent year only, while the yields in other crops suffered during the same year. The effect of drought on pepper as well as on cashew production was not seen, though the mortality rate was high due to drought in young pepper vines. The studies also

revealed that pepper is the best suited mixed crop where coconut and coffee are grown as monocrops, to ensure better net returns from unit area, under drought conditions. The effect of drought could be alleviated in almost all the plantation crops through better management practices under rainfed condition even without providing summer irrigation which is scarce in the northern districts of Kerala.

ACKNOWLEDGEMENTS

The authors are grateful to the Associate Director of Research, Regional Agricultural Research Station, Pilicode, and to the Director of Research, Kerala Agricultural University for providing facilities to carry out this work.

REFERENCES

Kannan K, Devadas, V.S. and George Thomas, C. 1988. Effect of weather parameters on the productivity of coffee and pepper in Wayanad. In: G.S.L.H.V. Prasada Rao and R.R. Nair (Eds). Natl. Sem. on Agrometeorology of Plantation Crops. Kerala Agricultural University, Vellanikkara, pp. 147 151.

Korikanthimath V.S. 1986. Influence of rainfall on the performance of cardamom under different levels of management. Extended summaries in workshop on Impact of drought on plantation crops. 63, CPCRI Kasaragod 26-27 May, 1986.

Mooley D.A. 1984. Origin, incidence and impact of droughts over India and remedial measures for their mitigation. *Sadhana*, **19**, (4) 597 608.

Prasada Rao G.S.L.H.V. 1991. Performance of TxD coconut hybrids in drought years under irrigated conditions in red sandy loam. In: (Eds).E.G. Silas, M. Aravindakshan and A.I. Jose. *Coconut Breeding and Management.* pp. 150-155. Kerala Agricultural University, Vellanikkara, Thrissur, India.

Prasada Rao. G.S.L.H.V., Gopakumar C.S. and Siby Sebastian 1992. Effect of drought on nut yield in different yield groups of West Coast Tall. *J. Plantn Crops* :**21**. (Suppl) : 25-28.

Raman K. and Ayyappan, P. 1986. Environmental factors affecting yield of South Indian tea during drought months. Extended summaries in workshop on Impact of drought on plantation crops. CPCRI, Kasaragod, 26-27 May, 1986.

Subrahmanyam V.P. 1982. *Water Balance and its applications.* Andhra University press, Welter, 102.p

Vijayakumar K.R., Gururaja Rao G., Sanjeeva Rao P., Devakumar A.S., Rajagopal R., George M.J., and Sethuraj M.R. 1988. Physiology of drought tolerance of *Hevea Compte-Rendu due Colloque Exploitation Physiologie et Amelioration de l 'Hevae',* Montpellier, France, pp. 269-281.

Veeraraghavan P.G. and Pushpalatha P.B. 1990. Rainfall and nut production in cashew. *The Cashew*. January-March, 1990