## CONTENTS

											Page
Acl	knowledgments	•••	•••		10.00	***					r uge v
										T T	HIII.
				PART	ONE						
				211111	OILE						
			IN	TROD	UCTI	ON					
1.	Introduction										
1.	Scope	•••	•••	•••	•••	•••	•••				3
	Historical				•••	•••		•••			3
	Terminology		•••		•••	•••		•••	•••	•••	4 5
	Factors affecting	ng the in	terpret	ation o	f expe	riment	al data		•••		5
	Water move	ement ale	ong the	e soil-p	lant-at	mosph	ere nat	hway	1/5/2/7/	200	6
	Conditions	affecting	the re	sponse	of plan	nts to s	soil mo	isture s	status	***	7
	Soil fact	ors		•••							8
	Plant fa		•••								8
	Weather	tactors			•••	•••					9
	Magazzana	neous fa	ctors	•••	***	***	•••	***			10
	Measureme	nt of pla	nt resp	onses	•••	•••	•••	• • •	•••		11
				PART	Two						
	CROPS	GROWN	J AC	ANINI	TATO	OD I	OTTONINI	DIAT			
		OROWI	י אט	MINING	UALS	UK I	SIEIVIN	IALS			
2	Cereals										15
	Introduction										15
	Developmen	ital stage	s		•••						15
	Wheat										17
	Effects of in		000		•••						17
	Effects of so	II drougi	1t :		***			•••			22
	Effects of at Effects of ra	mospher.			•••	•••	•••	***	•••		26
	Studies on v			•••	•••		•••	•••	•••		28
	Conclusions			• • •	•••		•••	•••	•••	•••	28
	Maize	2000			•••			• • • •	•••	•••	29
	Effects of irr	igation				• • •	•••	•••	•••		29 29
	Effects of so	il drough			•••			•••	•••	•••	30
	Effects of ra										32
	Studies on w	ater loss						Fee m		40	32
	Conclusions						1	n yara	n len iv	William	32
	Barley										32
	Effects of irr	igation		***			013		wand .		32
	Effects of so	il drough	it		• • •						33
	Effects of att	mospneri	c drou		•••						35
	Effects of ex-			•••	•••	•••				•••	35
	Oats	0	•••	•••			•••	•••		***	35
	Effects of rai	nfall	•••	***	•••	***	•••	•••	•••	•••	35
	Effects of irr		•••	***	•••	***	•••	•••	• • •	•••	36
	Effects of so	l drough	t		•••	•••	***	•••	•••		37 38
	Effects of atr						out of				39
	Conclusions						A				39
	Rye		•••				•••			2	39
	Millet										40
	Sorghum	***			•••						41
	Rice										42
	Discussion on th	ne cereals	3		•••				5.		44
	Summary				• • • • •						48

											Page
3.	Annual leguminous	crops									49
	Peas	•••		•••					•••		49
	Soyabeans		•••	300	***		•••	•••	•••	•••	51
	Broad and field be French or snap be		•••	***	***		***	•••	10.00	***	53 53
	Runner beans	···	•••	111			•••	• • •	•••	•••	57
	Lima beans	•••		•••	•••	••••			•••	•••	57
	Groundnuts					•••	•••	•••	•••	•••	58
	Discussion on th						***	•••	***	•••	59
					0.000	1900/2/2	***	4.5.56	10.00	5557	
4.	Annual fruit crops			***					***		61
	Tomatoes		****						•••		61
	Field tomator										61
	Glasshouse to		S	0				•••			62
	Conclusions							•••			63
	Peppers or capsion		•••	***			***	•••	***	***	63
	Cucumbers and		S	70.5	***	•••	•••	•••		•••	64
	Watermelons		 1 £	•••	•••	•••	•••	•••	•••	•••	65
	Discussion on th	e annu	ai iruit	crops	•••	•••	•••	•••	•••	•••	65
_											
5.	Annual leaf crops		•••		•••	•••					66
	Lettuce	•••	•••	•••	•••	•••				•••	66
	Field lettuce	*******	•••					•••		•••	66
	Glasshouse le Conclusions		•••		•••		•••	•••		•••	67 68
	Tobacco	•••	•••	***		•••	•••	•••	•••	***	68
	Discussion on th	 e annu	al leaf	crops		•••	200731	1 :::01	3/07	***	70
	Discussion on th	c annu	ar rour	crops	•••		er and	enii ka		•••	, ,
6.	Miscellaneous seed,	flower	and fil	re cror	20						72
0.	Cotton			no crop	,,,			•••		•••	72
	Effects of soil	moistu		ditions	on vie						72
	Effects of soil						lding				75
	Effects of soil							•••			76
	Conclusions				***						77
	Buckwheat							9.50		***	78
	Flax and linseed	•••	•••	•••	•••	•••		•••	•••		78
	Safflower	•••	•••	***	•••	• • •	• • • •		•••		80
	Sunflowers	•••	***	***	•••	***	•••	•••	•••	•••	80
	Opium poppies	•••	•••	•••	•••			***	•••		80
	Snapdragons Geophila renaris	•••	•••	•••	•••	•••	***	•••	•••	•••	81 81
	Оеорина генанз	•••	•••		•••	•••	•••	her.	•••	•••	01
-	D: 11011 1	1.11									00
7.	Biennial field and ve			•••	•••	•••	• • •	•••	•••	•••	82
	Sugar and fodder		•••	•••	•••	•••	•••	•••		•••	82
	Garden or red be Carrots		•••	•••	•••	•••	•••	•••	•••	•••	84 85
		•••	•••	***	•••	•••		•••			86
	Turnips Kohl-rabi	***		•••	•••	14			•••	•••	87
	Cabbage and kal	е								•••	87
	Cauliflower and										89
	Discussion on the										91
8.	Tuber, bulb and cor	m crop	S			•••		010			93
	Potatoes		***		•••						93
	Maincrop po										93
	Early potatoe		1.1.00			41					96
	Effects of irri		at diffe	rent sta	iges on	tne q	200,000,000	100			97
	Conclusions	• • •	•••	***	•••	•••	•••		•••		97
	Onions Tulips	•••	•••	***	•••	•••	•••	•••	•••	•••	97 98
	Gladioli	***	•••	•••	•••	•••			***	•••	98
	Discussion on th	e tuber	bulb	and cor	m cro	DS.				***	99
	Discussion on th	o tubel	, outo	and col	in cro	Po	•••	2deo		•••	23
	N										
	10 mg		P	RT TH	REE						
		P	EREN	INIAL	CRO	PS					
0	Introductory note										102
9.	Introductory note		• • •	•••	•••		• • • •		•••		103

											Page
10.	Fruit and other tree	and b	ush cro	ps-ve	egetativ	e grow	th				105
55,275,0	Deciduous fruit a										105
	Shoot growth									• • •	105
	Secondary gro		•••				•••				107
	Trunk growth		•••	•••							108
	Evergreen tropica			and the ball of the same		•••					109
	Avocadoes										109
	Citrus						10.00			•••	109
	Cocoa					2010	ulfa.zuu		1	M	109
	Coffee					10000	7.000				110
	0 1		•••								111
	Mangoes		•••						0.008		112
	Olives					•••			0.07		113
				***	• • •						113
	Tea Conclusions of		···	***	***	***	•••	•••		•••	114
	Coliciusions	III CACI	greens		•••	•••	•••	•••	•••		114
11.	Fruit and other tree	and b	ush cro	ns—ro	of grov	vth					115
	Deciduous fruit a										115
	Evergreen tropica										117
	Citrus			···							117
	Coffee										118
		•••	•••	•••		•••		•••	•••	•••	118
	Mangoes			((*)*)*	***	•••	•••	***		•••	118
	Conclusions of	n ever	greens		•••	***	•••	•••		•••	110
12.	Fruit and other tree	and b	ush cro	ns—fl	ower-hi	d forr	nation a	nd dev	elopme	ent	119
14.	Deciduous fruit a							nu uov			119
	Flower-bud fo			5 10103	t trees			nii emb	111076		119
				•••	***	•••	•••	***	10000		124
	Flower develo				***	•••	•••	•••	•••	•••	125
	Evergreen tropica					•••	•••	•••	•••	•••	125
	Citrus	•••	•••	•••	•••		***	***	***	• • •	1770 TO
	Cocoa	•••		•••	•••	***	***	***	***	***	126
	Coffee	<i>:</i> ':		• • •	C )		•••	• • •	•••	• • •	126
	Flower-bu			•••	•••		•••	•••	•••	•••	126
	Flower de	velopn	nent		•••	•••					128
	Guayule										129
	Mangoes					•••					130
	Olives										131
											100
13.	Fruit and other tree									• • •	132
	Deciduous fruits		***					•••		***	132
	Fruit set and	drop	***						•••	• • • •	132
	Fruit develop	ment									134
	Evergreen tropica	al and	sub-tro	pical 1	trees						137
	Avocadoes			•••	• • • •						137
	Citrus							V			138
	Cocoa				TC. 7. E.						140
	Coffee			viir							141
	Mangoes										141
	Olives	b		1			D. W. 12	The Ref			142
							D 50 10	noitae	197	701C(S)	**************************************
											(5000000
14.	Fruit and other tree	and b	ush cro	ps—fr	uit yiel	d					143
	Deciduous fruits Evergreen tropica										143
	Evergreen tropica	al and	sub-tro	pical	trees						143
	Citrus				•••		•••				143
	Cocoa			70.0		20220	120707	2222	12/2/201		143
	Coffee			•••	•••		(3)38	3.8354	05550	555	144
	Olives	***									145
	O11700		***		•••				100000		
					•••	11.					1 4-
15.	Fruit and other tree		ush cro	ps—fi	uit qua	lity an	d comp	osition	•••	• • • •	147
	Deciduous fruits		•••		•••		•••	•••	•••		147
	Evergreen tropica	al and	sub-tro	pical	trees		***	• • • •		•••	148
					100						
16	Fruit and other tree	and h	ush cro	ns_d	isorder	and o	liseases				150
10.	Deciduous fruit a								10000000 110000000		150
	Disorders								•••	•••	150
	Diseases	•••	•••	•••	•••	***	• • •	***	•••	•••	151
	Evergreen tropica	land	cub ter	mical	trees	***	•••	•••	•••	•••	152
	Evergreen tropica	u alid	oup-II(	DUICAL	LICCS						104

17	Carri manda an 11	1		000 Supple - 000 - 000							Pag
17.		bacec	ous per			198			die by		15
	Dicotyledonous p	olants				1	me		esquis	· C	15
	Strawberries							114.	1 8		15
	Cane fruits	•••	•••	•••	***						15
	Hops	•••	• • •	•••			****			•••	15
	Legumes						L Long C			wi	15
	Vegetative	grow	th						aleman, A		15
	Seed prod	uction	1	***		10100			ED NO	0.500.00	16
	Monocotyledono	us pla	nts				***			•••	16
									•••	•••	
	0	••••						•••	•••	•••	16
	D					•••	• • •	***	•••	•••	16
	D' 1				•••		•••	•••	•••	2.22	16
	C:1		•••	•••	•••		***			• • •	17
	Sibili		•••	•••	•••	•••		•••		• • •	17
18.	Palm trees										
10.		***	***	***	• • •		•••			***	17
	Introduction		•••	•••	•••		• • •				17.
	Oil palms and	coco	nuts								17
	Dates										17
	Conclusions of	n palr	ns						0001910		17
oz.	age of the second							100.00	ariai d	• • • •	1.7.
9.	Conclusions from wo	rk on	peren	nial cro	ns						180
	Vegetative gro	wth			Po		•••		2. TO 1/2	•••	180
	Root growth					HIGHT	THE I		•••	• • •	
	Flower-bud for	rmati					•••	•••		***	18:
	Fruit set and c	levelo	nment	•••	•••	•••	•••	•••	***	•••	18:
	Fruit quality				•••	****			•••	•••	18.
	Disorders and	dicon	•••	15501	1510	7 5 200		•••			18
	Disorders and	uiseas	ses	•••	•••	•••	***				186
				ART FO							
			DI	SCUSS	ION						
0.	Discussion										191
	General considera	tions				****		•••	113.5	***	
	Hypotheses .	U.O.L.O			•••				•••		191
	Direct relation	chine	(a) I	anoficie	Laff	oto of	hiah	:::		•••	194
	certain growth	eta co	-(a)	Jenenera 2	ii ene	cts of				at	
	Developmen	stages	G4-	•••		•••	•••	•••	***		195
	Characaia	iitai ei	nects	1			*** .	•••			195
	Changes in	mieri	iai wai	er relati	ions o	of plant	s durin				195
	Root growt	n and	availa	ibility o	f wat	er	• • •		15.1.000		196
	Availability	of nu	itrients	3	<i>,</i>	• • • •					196
	Direct relation	ships-	-(b) b	eneficia	l effe	cts of	low m	oisture	supply	at	
	certain growth	stages	3	***							197
	Developmen	ntal ef	ffects			•••					197
	Drought ha	rdenii	ng effe	cts	50000						197
	Alterations	in the	chemi	cal com	posit	ion of r	plants				198
	Coincidental ar	nd cha	ince re	lationsh	ins					•••	198
	Seasonal tre	nds in	evan	oration	rates	•••		•••	10000	•••	
	Exhaustion	of wa	ter rec	erves in	root	-0001110	ed soil	830	•••	•••	198
	Reaction to	the e	nding	of draw	aht			***		•••	199
	Physiological and a	aros	omic :	mplies	giit	•••	•••	•••		• • •	200
	a mysiological allu a	agron	omic 1	mpneati	OHS	resident state	d ban				201
nne	endix—Problems merit	ing or	meide	otion i	· 6						
PP	ALGERTAL TOOLERS HIELD	mg co	msidei	ation in	rutu	re resea	ren pro	gramm	ies		203
bli	ography								uran.		205
				0.00	3 22	55.5	((\$25.0))	***	1	•••	203