

## भारतीय कृषि जलवायु : एक अध्ययन

एम०के० यतनट्टी<sup>1</sup>

एस०के० त्रिपाठी<sup>2</sup>

### सारांश

प्रस्तुत अध्ययन से स्पष्ट होता है कि आदर्श कृषि नियोजन के लिये पूरे भारतवर्ष को कृषि मौसमीय मार्गों में कम्प्यूटर की सुविधा से अच्छी तरह से बांटा जा सकता है। इस अध्ययन से यह भी स्पष्ट है कि मोटे तौर पर देशस का 179 Soil Climatic Zones में बांटा जा सकता है तथा इस प्रकार इन क्षेत्रों के विकास का नियोजन उनकी प्रभावी क्षमता के आधार पर किया जा सकता है।

### प्रस्तावना

कृषि एवं सिंचाई सम्बन्धी नियोजन के लिये भारत की जलवायु सम्बन्धी ज्ञान का बहुत अधिक उपयोग है। तत्संबंधी जानकारी आबजरवेटरी के लगातार बढ़ते जाने से बढ़ती जा रही है। अतः इनके आंकलन से मौजूदा अध्ययन को सुस्पष्ट बनाया जा सकता है।

इसी को ध्यान में रख के भारतवर्ष के विभिन्न स्थानों से मौसम सम्बन्धी आंकड़े इकट्ठे किये गये और उनका अध्ययन कर भारतीय जलवायु सम्बन्धी आंकलन एक नये सिरे से किया गया है ताकि इसका उपयोग नियोजकों द्वारा सफलता से किया जा सके।

### आंकड़े एवं उनका अध्ययन

भारत के विभिन्न 160 स्थानों का आंकड़ा फूड एण्ड एग्रीकल्चर आर्गनाइजेशन से प्राप्त किया गया। इसमें करीब 85% स्थानों से 30 वर्षों के आधार आंकड़े तथा 15% स्थानों से 10-30 वर्षों के बीच के आंकड़े थे। विभिन्न स्थानों के इन आंकड़ों से रिफरेन्स इवेपोट्रांसपाइरेशन (पैनमैन विधि) किया गया। साथ ही औसतन उष्णता, बायोमास प्रोडक्शन (FAO 33) भी साथ किया गया। भूमि एवं जल की गुणवत्ता के आंकड़े भी एकत्र किये गये। थार्नवेट (1948) के विधि द्वारा, जिसमें पोरयान्डियल इवेपोट्रांसपाइरेशन के स्थान पर रिफरेन्स इवेपोट्रांसपाइरेशन लेकर माईस्चर अवेलेबिलिटी इन्डेक्स निकाला तथा इसे भारतीय नक्शे के ऊपर सुपर इन्वोज करके एग्रोक्लाइमेटिक जोन बनाये गये। इन्हीं के संदर्भ में वहां की उष्णता, प्रोडक्शन पोटेन्शियल और भूजल गुणवत्ता को भी दर्शाया गया है।

\* एम० ई० डिजर्टेशन का एक अंश

- 1 एम० ई० (आई० डब्लू० एम०) रूड़की विश्वविद्यालय ट्रेनी आफिसर
- 2 प्रोफेसर, डब्लू० आर० डी० टी० सी०, रूड़की विश्वविद्यालय

## परिणाम एवं विवरण

उष्णता पैदावार की क्षमता एवं भूजल की गुणवत्ता के विभिन्न कृषि-मौसमीय क्षेत्र तालिका-1 में दर्शाये गये हैं । चित्र 1 में Soil Map of India के ऊपर Moisture Availability Index को लगातार दिखाया गया है ।

उपरोक्त गुणों के आधार पर पूरे भारत को 179 Agro Climatic Zones में बांटा गया है । यद्यपि Indian Council of Agricultural Research (1991) ने भी 120 Zones में वर्गीकरण किया है, परन्तु उनके आधारभूत सिद्धान्त अलग हैं । इस अध्ययन में जो सिद्धान्त अपनाये गये हैं वे ठोस वैज्ञानिक आधार पर हैं तथा क्षेत्र का delineation कम्प्यूटर विधि द्वारा किया गया है जिससे स्पष्टता बढ़ जाती है ।

विभिन्न Zones के क्षेत्रफल तालिका 1 में दर्शाये गये हैं तथा उनमें घटने वाली वार्षिक औसत उष्णता, पैदावार क्षमता और भू-जलीय गुणवत्ता को अपना करके क्षेत्र की उन्नति नियोजित की जा सकती है ।

भारत के पूर्ण क्षेत्रफल को ध्यान में रखते हुए यह कहा जा सकता है कि इसका अधिकतम क्षेत्रफल Semi Arid (D1 and D2; 80.4 and 64.33 m.ha respectively) है । Red Sandy Recent Alluminium and Black Soils का घटते क्रम में बाहुल्य है । इसके विपरीत Humid (B4, B5, B2 and B1; 3-69, 3-79, 4.69 and 7-09 m.ha respectively) सबसे कम क्षेत्रफल पाया जाता है तथा इनमें बहुतायत में पायी जाने वाली मिट्टियाँ हैं Red loamy Soils.

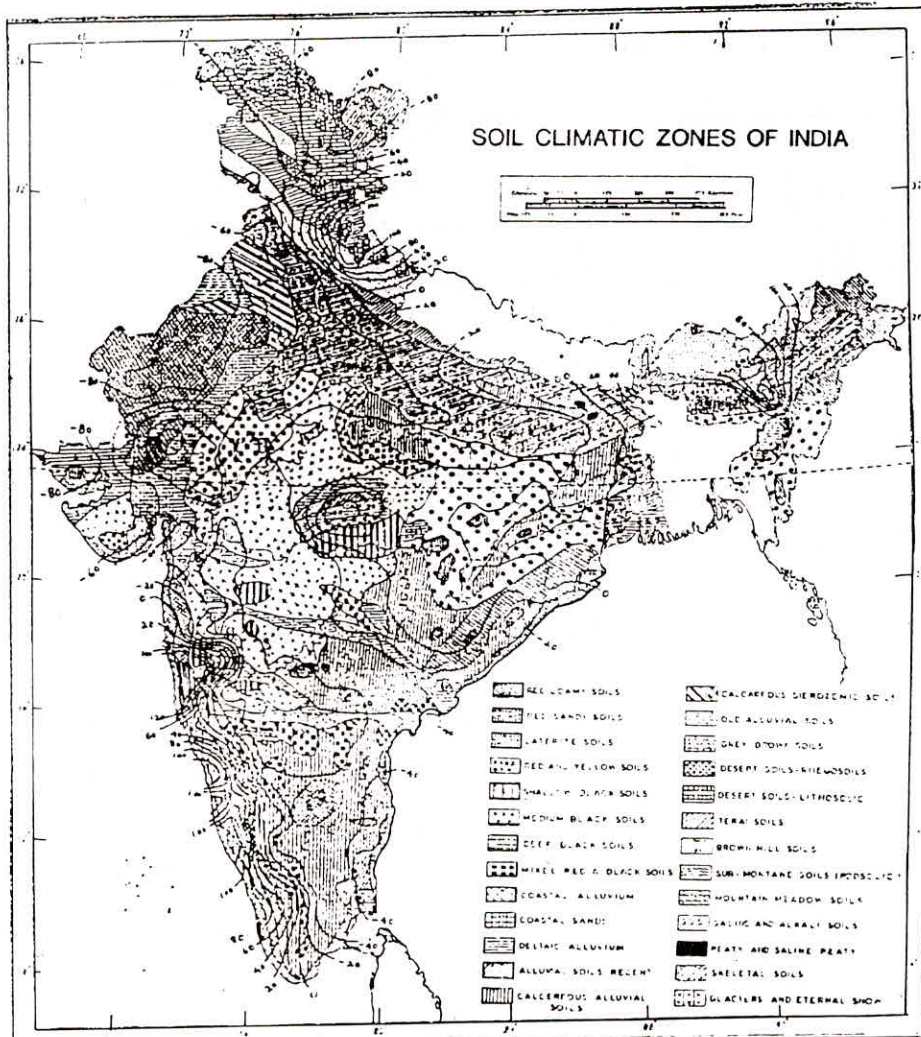
इन आंकड़ों के आधार पर सूक्ष्मतम अध्ययन भी किया जा सकता है जो सूक्ष्मतम नियोजन में बहुत सहायक सिद्ध होगी ।

## संदर्भ

सक्सेना ए.पी. (1989). स्ट्रारेजीस फार एग्रीकल्चरल रिसर्च एण्ड डेवलपमेंट - ए इन्नोवेटिव अप्रोच आय.सी.ए.आर. नई दिल्ली PP 160.

अनामिक (1979). यिल्ड रिस्पान्स टू वाटर एफ.ए.ओ., बुलेटिन नं. 33 एफ.ए.ओ. रोम PP 67.

थोरनथवेट सी.डब्ल्यू. (1978). कान अप्प्रोच टोवरड्स ए रमाइन्ल क्रासिफिकेशन आफ क्रायमेट जिओग्राफिकस रिविव 38 ; 55-94.



CLIMATIC ZONE	TEMPERATURE RANGE
A - PERHUMID	> 100
B4 - HUMID	80 TO 100
B3 - HUMID	80 TO 80
B2 - HUMID	40 TO 60
B1 - HUMID	20 TO 40
C2 - MOIST SUBHUMID	0 TO 20
C1 - DRY SUBHUMID	0 TO -20
D2 - SEMIARID	-20 TO -40
D1 - SEMIARID	-40 TO -60
E2 - ARID	-60 TO -80
E1 - ARID	< -80

**Ground Water Quality Zones (GWZ)**

1. Saline Water
2. High SAR Saline Water
3. Alkali Water
4. Fresh Water Overlying Saline Water
5. Saline Water Overlying fresh Water
6. Mn again ferous Racky/flithy terrain apland with little grind water development.
7. Aquifer Zones yeilding good & other quality waters upto 5 litres/sec.
8. Aquifer Zones yeilding good & other quality waters more than 5 litre/sec.

**Biomass Productivity Potential (PPz)**

	Productivity	Ranges (Kgs/ha/day)
1.	Low	< 275
2.	Moderate	275-300
3.	High	300-325
4.	Very high	325-350
5.	Extremely high	> 350

**Temperature Zones (TR-I)**

	Class	Temp. Range °C
1.	Very Cold	< 10 °C
2.	Cold	10.-20°C
3.	Mild	20-25°C
4.	Hot	25-28°C
5.	Very hot	>28°C

TABLE-5

TEMPERATURE REGIME, PRODUCTION POTENTIAL AND GROUND WATER QUALITY  
CONDITIONS IN DIFFERENT AGROCLIMATIC ZONES OF INDIA.

SL. NO.	AGROCLIMATIC ZONE	ZONE SL. NO.	SOIL TYPE	AREA (Mha)	CONSTRAINTS			
					TRZ	PPZ		
1	A-PERHUMID	1	1 RED LOAMY SOILS	6.65	3	4	6	
		IM > 100	2	3 LATERITE SOILS	5.54	3	4	8
		3	4 RED AND YELLOW SOILS	5.23	3	4	8	
		4	5 SHALLOW BLACK SOILS	0.48	3	4	6	
		5	6 MEDIUM BLACK SOILS	0.76	3	4	6	
		6	9 COASTAL ALLUVIUM	0.96	3	4	1	
		7	10 COASTAL SANDS	0.03	3	4	7	
		8	12 ALLUVIAL SOILS RECENT	5.24	3	4	8	
		9	15 OLD ALLUVIAL SOILS	0.83	3	4	8	
		10	19 TERAI SOILS	0.67	3	4	8	
		11	20 BROWN HILL SOILS	0.95	3	4	6	
		12	21 SUB MONTANE SOILS (PODSOLIC)	0.22	2	3	6	
		13	26 GLACIERS AND ETERNAL SNOW	0.12	2	3	-	
TOTAL					27.68			
2	B4-HUMID IM = 80 TO 100	14	1 RED LOAMY SOILS	1.09	3	4	6	
		15	3 LATERITE SOILS	0.71	3	4	8	
		16	5 SHALLOW BLACK SOILS	0.06	3	4	7	
		17	6 MEDIUM BLACK SOILS	0.05	3	4	8	
		18	7 DEEP BLACK SOILS	0.05	3	4	8	
		19	9 COASTAL ALLUVIUM	0.04	3	4	4	
		20	12 ALLUVIAL SOILS RECENT	0.67	3	4	8	
		21	19 TERAI SOILS	0.07	3	4	8	
		22	20 BROWN HILL SOILS	0.61	3	4	6	
		23	21 SUB MONTANE SOILS (PODSOLIC)	0.10	3	4	6	
		24	24 PEATY AND SALINE PEATY	0.03	3	3	6	
25	26 GLACIERS AND ETERNAL SNOW	0.21	2	3	-			
TOTAL				3.69				



3	B3-HUMID IM = 60 TO 80	26	1 RED LOAMY SOILS	1.32	3	4	8
		27	2 RED SANDY SOILS	0.42	3	4	6
		28	3 LATERITE SOILS	0.52	3	4	6
		29	5 SHALLOW BLACK SOILS	0.17	3	4	7
		30	6 MEDIUM BLACK SOILS	0.11	3	4	7
		31	7 DEEP BLACK SOILS	0.04	3	4	7
		32	9 COASTAL ALLUVIUM	0.05	3	4	5
		33	12 ALLUVIAL SOILS RECENT	0.41	3	4	8
		34	19 TERAI SOILS	0.05	3	4	8
		35	20 BROWN HILL SOILS	0.32	3	4	8
		36	21 SUB MONTANE SOILS (PODSOLIC)	0.11	3	3	6
		37	24 PEATY AND SALINE PEATY	0.04	4	3	6
		38	26 GLACIERS AND ETERNAL SNOW	0.23	2	3	-
TOTAL				3.79			
4	B2-HUMID IM = 40 TO 60	39	1 RED LOAMY SOILS	1.24	3	4	8
		40	2 RED SANDY SOILS	1.48	3	4	6
		41	3 LATERITE SOILS	0.37	3	4	6
		42	5 SHALLOW BLACK SOILS	0.06	3	4	7
		43	6 MEDIUM BLACK SOILS	0.08	3	4	7
		44	7 DEEP BLACK SOILS	0.06	3	4	7
		45	9 COASTAL ALLUVIUM	0.05	3	4	4
		46	12 ALLUVIAL SOILS RECENT	0.39	3	4	4
		47	19 TERAI SOILS	0.15	3	4	8
		48	20 BROWN HILL SOILS	0.24	3	4	8
		49	21 SUB MONTANE SOILS (PODSOLIC)	0.13	2	3	8
		50	25 SKELETAL SOILS	0.21	2	3	6
		51	26 GLACIERS AND ETERNAL SNOW	0.23	2	3	-
TOTAL				4.69			
5	B1-HUMID IM = 20 TO 40	52	1 RED LOAMY SOILS	1.36	3	4	8
		53	2 RED SANDY SOILS	1.63	3	4	6
		54	3 LATERITE SOILS	0.81	4	4	6
		55	5 SHALLOW BLACK SOILS	0.06	3	4	7
		56	6 MEDIUM BLACK SOILS	0.09	3	4	7
		57	7 DEEP BLACK SOILS	0.05	3	4	7
		58	8 MIXED RED & BLACK SOILS	0.83	3	4	7
		59	9 COASTAL ALLUVIUM	0.06	3	4	5
		60	12 ALLUVIAL SOILS RECENT	1.32	3	4	8
		61	20 BROWN HILL SOILS	0.29	3	4	8
		62	21 SUB MONTANE SOILS (PODSOLIC)	0.12	2	3	8
		63	22 MOUNTAIN MEADOW	0.08	2	3	8
		64	25 SKELETAL SOILS	0.05	2	3	6
65	26 GLACIERS AND ETERNAL SNOW	0.34	2	3	-		
TOTAL				7.09			

6	C2-MOIST SUBHUMID IM = 0 TO 20	66	1 RED LOAMY SOILS	2.45	4	3	6		
		67	2 RED SANDY SOILS	3.66	3	3	6		
		68	3 LATERITE SOILS	2.53	3	3	6		
		69	4 RED AND YELLOW SOILS	7.47	3	3	6		
		70	5 SHALLOW BLACK SOILS	0.06	3	3	6		
		71	6 MEDIUM BLACK SOILS	0.12	3	4	7		
		72	7 DEEP BLACK SOILS	0.10	3	4	7		
		73	8 MIXED RED & BLACK SOILS	0.89	3	4	7		
		74	9 COASTAL ALLUVIUM	0.38	4	4	7		
		75	10 COASTAL SANDS	0.03	4	4	4		
		76	11 DELTAIC ALLUVIUM	1.91	4	4	5		
		77	12 ALLUVIAL SOILS RECENT	2.20	4	4	8		
		78	16 GREY BROWN SOILS	0.16	4	4	1		
		79	17 DESERT SOILS RHEGO SOILS.	0.03	4	4	2		
		80	19 TERAI SOILS	0.12	2	4	8		
		81	20 BROWN HILL SOILS	0.23	2	3	6		
		82	21 SUB MONTANE SOILS (PODSOLIC)	0.13	2	3	6		
		83	22 MOUNTAIN MEADOW SOILS.	0.12	2	3	6		
		84	23 SALINE ALKALI SOILS	0.31	2	3	3		
		85	25 SKELETAL SOILS	0.04	2	3	6		
		86	26 GLACIERS AND ETERNAL SNOW	0.37	2	3	-		
		TOTAL				24.31			

7	C1-DRY SUBHUMID IM = 0 TO -20	87	1 RED LOAMY SOILS	5.24	4	5	7		
		88	2 RED SANDY SOILS	7.67	4	5	7		
		89	3 LATERITE SOILS	3.15	4	4	6		
		90	4 RED AND YELLOW SOILS	8.02	4	4	8		
		91	5 SHALLOW BLACK SOILS	2.74	4	4	6		
		92	6 MEDIUM BLACK SOILS	3.27	4	4	7		
		93	7 DEEP BLACK SOILS	2.42	4	5	7		
		94	8 MIXED RED & BLACK SOILS	1.07	4	4	7		
		95	9 COASTAL ALLUVIUM	0.67	4	4	5		
		96	12 ALLUVIAL SOILS RECENT	7.51	4	4	8		
		97	13 CALCAREOUS ALLUVIAL SOILS.	2.13	4	4	8		
		98	15 OLD ALLUVIAL SOILS	0.17	3	4	8		
		99	16 GREY BROWN SOILS	1.35	3	4	7		
		100	17 DESERT SOILS RHEGO SOILS.	0.43	4	4	8		
		101	19 TERAI SOILS	1.52	3	4	8		
		102	20 BROWN HILL SOILS	0.18	3	4	8		
		103	21 SUB MONTANE SOILS (PODSOLIC)	0.77	3	3	8		
		104	22 MOUNTAIN MEADOW SOILS.	0.10	3	3	8		
		105	24 PEATY AND SALINE PEATY	0.51	4	4	1		
		106	25 SKELETAL SOILS	0.12	2	2	6		
		107	26 GLACIERS AND ETERNAL SNOW	0.37	2	2	-		
		TOTAL				49.44			

8	D2-SEMIARID IM = -20 TO -40	108	1 RED LOAMY SOILS	4.62	4	4	7		
		109	2 RED SANDY SOILS	11.48	5	4	7		
		110	3 LATERITE SOILS	1.82	4	4	6		
		111	4 RED AND YELLOW SOILS	4.65	4	4	8		
		112	5 SHALLOW BLACK SOILS	0.97	4	4	7		
		113	6 MEDIUM BLACK SOILS	7.80	4	4	7		
		114	7 DEEP BLACK SOILS	2.17	3	4	8		
		115	8 MIXED RED & BLACK SOILS.	3.52	4	4	7		
		116	9 CPASTAL ALLUVIUM	0.89	4	4	4		
		117	10 COASTAL SANDS	0.14	5	4	5		
		118	11 DELTAIC ALLUVIUM	1.76	5	4	4		
		119	12 ALLUVIAL SOILS RECENT	14.21	4	4	8		
		120	13 CALCAREOUS ALLUVIAL SOILS.	0.47	4	4	8		
		121	16 GREY BROWN SOILS	1.37	4	4	4		
		122	17 DESERT SOILS REHE-GOSOILS.	0.49	4	4	1		
		123	19 TERAJ SOILS	1.62	4	4	8		
		124	20 BROWN HILL SOILS	1.82	4	1	6		
		125	21 SUB MONTANE SOILS (PODSOLIC)	2.81	2	1	6		
		126	22 MOUNTAIN MEADOW SOILS.	0.63	2	1	6		
		127	23 SALINE ALKALI SOILS	0.31	4	1	3		
		128	25 SKELETAL SOILS	0.22	2	1	6		
		129	26 GLACIERS AND ETERNAL SNOW	0.56	2	1	-		
		TOTAL				64.33			

9	D1-SEMIARID IM = -40 TO -60	130	1 RED LOAMY SOILS	4.71	4	4	7
		131	2 RED SANDY SOILS	19.84	4	4	7
		132	3 LATERITE SOILS	1.40	4	4	7
		133	4 RED AND YELLOW SOILS	3.56	4	4	7
		134	5 SHALLOW BLACK SOILS	3.18	4	4	7
		135	6 MEDIUM BLACK SOILS	16.23	4	4	7
		136	7 DEEP BLACK SOILS	4.04	4	4	7
		137	8 MIXED RED & BLACK SOILS.	6.19	4	4	8
		138	9 CPASTAL ALLUVIUM	0.52	4	4	5
		139	10 COASTAL SANDS	0.17	4	4	4
		140	11 DELTAIC ALLUVIUM	0.41	4	4	4
		141	12 ALLUVIAL SOILS RECENT	10.28	4	4	8
		142	14 CALCAREOUS SIRO-ZEMI C SOILS	0.07	3	4	8
		143	15 OLD ALLUVIAL SOILS	0.13	3	4	1
		144	16 GREY BROWN SOILS	1.52	4	4	3
		145	17 DESERT SOILS RHEGO SOILS.	1.42	4	4	2
		146	20 BROWN HILL SOILS	0.83	3	1	8
		147	21 SUB MONTANE SOILS (PODSOLIC)	0.97	3	1	6
		148	22 MOUNTAIN MEADOW SOILS.	1.51	2	1	6
		149	23 SALINE ALKALI SOILS	0.57	4	4	3
		150	25 SKELETAL SOILS	1.20	4	1	6
151	26 GLACIERS AND ETERNAL SNOW	1.65	2	1	-		
TOTAL				80.40			



10	E2-ARID IM = -60 TO -80	152	2 RED SANDY SOILS	5.72	4	4	6
		153	3 LATERITE SOILS	0.83	4	4	6
		154	4 RED AND YELLOW SOILS	1.13	4	4	1
		155	5 SHALLOW BLACK SOILS	1.45	4	4	7
		156	6 MEDIUM BLACK SOILS	4.97	4	4	7
		157	7 DEEP BLACK SOILS	5.58	4	4	7
		158	8 MIXED RED & BLACK SOILS	4.49	4	4	6
		159	11 DELTAIC ALLUVIUM	2.37	4	4	1
		160	12 ALLUVIAL SOILS RECENT	3.95	4	4	3
		161	14 CALCAREOUS SIEROZEMIC SOILS	3.08	4	4	8
		162	15 OLD AALLUVIAL SOILS	0.48	4	4	1
		163	16 GRAY BROWN SOILS	4.47	4	4	3
		164	17 DESERT SOILS RHEGO SOILS.	3.93	4	4	1
		165	22 MOUNTAIN MEADOW SOILS.	1.94	1	1	6
166	23 SALINE ALKALI SOILS	0.21	3	4	1		
167	25 SKELE SOILS	0.11	1	1	6		
168	26 GLACIERS AND ETERNAL SNOW	1.25	1	1	-		
TOTAL				45.96			

11	E1-ARID IM = < -80	169	2 RED SANDY SOILS	0.22	4	4	7
		170	7 DEEP BLACK SOILS	0.36	4	4	7
		171	11 DELTAIC ALLUVIUM	2.14	4	4	1
		172	14 CALCAREOUS SIERO-ZEMIC SOILS	0.26	4	4	8
		173	15 OLD ALLUVIAL SOILS	1.96	4	4	1
		174	17 DESERT SOILS RHEGO SOI LS	8.22	4	4	2
		175	18 DESERT SOILS LITHO-SOILS.	1.31	4	1	1
		176	22 MOUNTAIN MEADOW SOILS.	0.38	1	1	6
		177	23 SALINE ALKALI SOILS	0.36	3	4	1
		178	25 SKELETAL SOILS	1.45	1	1	6
179	26 GLACIERS AND ETERNAL SNOW	0.96	1	1	-		
TOTAL				17.62			

GRAND TOTAL 329.00

TRZ=TEMPERATURE REGIME ZONE, PPZ=PRODUCTION POTENTIALO ZONE, GWO=GROUND WATER QUALITY ZONE

