

Walter Kubierna

Gedächtnisexkursion

Andalusien

28. Oktober 2000 bis 5. November 2000

Exkursionsführer

zusammengestellt von

Martin H. Gerzabek^{a)}, Diego de la Rosa^{b)}, Ester Marques Alonso^{a)},
Othmar Nestroy^{c)} und Andreas Baumgarten^{d)}

a) Austrian Research Centre, Seibersdorf

b) Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología de Sevilla

c) Technische Universität Graz

d) Bundesamt und Forschungszentrum für Landwirtschaft, Wien

Acknowledgements:

The Andalusia excursion of the Austrian Soil Science Society could not have been organized without the help of many colleagues. We are especially indebted to Prof. Diego de la Rosa and Valeria Castillo from the Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología de Sevilla. Without their highly appreciated help our trip would have been impossible. We cordially thank Prof. Mudarra and Prof. Paneque for guiding us during the excursion and for their very valuable explanations of the soil profiles. We thank Prof. Blum for translations of the scientific discussions during the trip. Personally I am indebted to all colleagues contributing to the excursion guide. Besides the authors Dr. Kilian and Prof. Klaghofer contributed by providing information about Prof. Kubienski's curriculum.

Martin H. Gerzabek
President of the Austrian Soil Science Society

Contents/Inhaltsverzeichnis

	page/Seite
1. Gesamtprogramm	3
Exkursionsplan	7
2. Curriculum vitae von WALTER L. KUBIENA	8
3. Spanien – Kurzinformationen	13
4. Ein physisch-geographischer Streifzug durch Spanien, speziell durch Andalusien	15
4.1. Geschichte	15
4.2. Topographie	16
4.3. Klima und Vegetation	18
4.4. Landwirtschaftliche Nutzung	19
4.5. Umweltsituation	21
4.6. Andalusien	22
5. Methods of soil characterization	27
5.1. Soil sampling and description	27
5.2. Soil chemical analysis	27
5.3. Soil physical analysis	28
6. Description of profiles and sites	29
7. Prof. Kubiena´s illustrations of soil profiles in Spain	85

1. Gesamtprogramm

Samstag, 28.10.00

Wien-Malaga

Am Morgen Flug mit Swissair über Zürich nach Malaga.

Nach Ankunft in **Malaga**, werden Sie von Ihrer örtlichen, deutschsprechenden Reiseleitung begrüßt. Am Weg zum Hotel gewinnen Sie im Rahmen einer **Orientierungsfahrt** erste Eindrücke von Malaga. Die kurze Rundfahrt endet bei Ihrem Hotel in Benalmadena. Im **Hotel Triton ****** werden Sie mit einem **Welcome Cocktail** begrüßt.

Fakultativ: Abendessen in einem der Restaurants an der Strandpromenade von Torremolinos

Sonntag, 29.10.00

Malaga - Ronda

Frühstück im Hotel.

Vormittag:

Profil **MA 05** (Calcaric Phaeosem) in der Umgebung Malagas.

Auf dem Weg nach Ronda: Profil **MA 03** (Calcaric Regosol).

Ronda gilt als **Geburtsstätte des Stierkampfes**. Rainer Maria Rilke hielt sich im Winter 1913 in Ronda auf und bezeichnete es als „auf zwei Felsmassen hinauf gehäufelte Stadt“. Der Tajo, ein 100 bis 180 Meter tiefe Schlucht, durch die sich der schmale Rio Guadealevin schlängelt, bildet einen gähnenden Abgrund zwischen Alt- und Neustadt, die durch drei Brücken miteinander verbunden sind. Ronda galt aufgrund seiner Lage bis ins hohe Mittelalter als uneinnehmbar. Das weiße Landstädtchen mit 30000 Einwohnern ist 780 Meter hoch gelegen und von Gebirgszügen umstellt, die in der Sierra de las Nieves fast 2000 Meter erreichen und der Stadt nach allen Seiten ein herrliches Panorama verleihen.

Nach Ankunft Check-in im **Parador von Ronda******. Der Abend steht zur freien Verfügung.

Montag, 30.10.00

Ronda - Cadiz

Frühstück im Hotel.

Am Vormittag besichtigen Sie Ronda und seine **Sehenswürdigkeiten:**

- Stierkampfarena
- Kirche Santa Maria la Mayor

Möglichkeit zum Mittagessen in Ronda.

Am Weg nach **Cadiz** Bodenprofile: **CA 04** (Haplic Acrisol) und **CA 02** (Calcic Vertisol).

Wenn es die Zeit erlaubt machen wir nach dem zweiten Bodenprofil einen kurzen Abstecher nach **Gibraltar**. Danach Weiterfahrt nach Cadiz (**Hotel Husa Puerta Tierra ******).

Cadiz liegt sehr reizvoll am Meer – wie ein Arm ragt die Provinzhauptstadt ins Meer. Die Stadt gilt als älteste Stadt Spaniens, die sogar in der antiken Sagenwelt ihren Platz findet. Der Abend steht zur freien Verfügung.

Dienstag, 31.10.00

Cadiz - Jerez

Frühstück im Hotel.

Am Vormittag Besuch der touristischen Höhepunkte von Cadiz:

- Kathedrale
- Cortes Denkmal
- Ruinen des römischen Theaters
- Parque Genovés

Mittagessen in Cadiz.

Weiterfahrt Richtung **Jerez** – der Hauptstadt des Sherry.

Profil **CA 03** (Haplic Calcisol).

Am Nachmittag Ankunft in **Jerez**. Die Stadt ist mit ihrem Umland verwachsen: Hier gedeihen die Reben, die seit Jahrhunderten zu ihrem Wohlstand beitragen, und hier existieren Pferdegestüte und Stierzuchtfarmen. Nach Ankunft Check-in im **Hotel NH Avenida *****.

Am Abend besuchen wir eine der berühmten Weinkellereien.

Mittwoch, 01.11.00

Jerez - Sevilla

Frühstück im Hotel.

Profil **CA 05** (Calcaric Regosol).

Besuch der **Königlichen Reitschulen**

Mittagessen in Jerez.

Auf dem Weg nach Sevilla: Profil **CA 01** (Calcic Vertisol).

Check-in im **Hotel Melia Lebreros ******.

Abendessen: Auf Empfehlung der Reiseleitung Paella! Anschließend besteht die Möglichkeit, eine traditionelle **Flamenco Show** zu besuchen.

Donnerstag, 02.11.00

Sevilla - Cordoba

Frühstück im Hotel.

Im Rahmen einer **Stadtrundfahrt** lernen sie Sevilla etwas genauer kennen. Sie sehen unter anderem folgende Highlights:

- Die Giralda – Sevilla´s Wahrzeichen
- Die Katedrale
- den Alcázar – der Palast Peter´s des Grausamen
- das Santa Cruz Viertel – das ehemals jüdische Viertel

(Mittagessen in Sevilla)

Bodenprofile auf dem Weg nach Cordoba: **SE 09** (Gleyic Luvisol), **SE 03** (Calcic Vertisol) und **SE 08** (Gleyic Luvisol).

Der Abend in Cordoba steht zur freien Verfügung.

Nächtigung im Hotel **Alfaros******.

Freitag, 03.11.00

Cordoba – Granada

Frühstück im Hotel.

Am Vormittag Besichtigung von Cordoba, anschließend Profil **CO 02** (Typic Chromoxerert).

Lunchpaket

Auf dem Weg nach Granada zwei weitere Bodenprofile: **GR 09** (Calcic Vertisol) und **GR 11** (Calacarcic Regosol).

In Granada wohnen wir im **Alhambra Palace Hotel *******.

Der Rest des Tages steht zu Ihrer freien Verfügung.

Samstag, 04.11.00

Granada - Malaga

Frühstück im Hotel.

Besichtigung des **Alhambra Palast** und der **Generalife Gärten**.

Profil **GR 10** (Chromic Luvisol)

Lunchpaket

Profil **MA02** (Haplic Lixisol)

Die Rundreise endet wieder in **Malaga** bzw. Benalmaden.

Nächtigung im Hotel Triton.

Sonntag, 05.11.00

Malaga - Wien

Frühstück im Hotel.

Die Zeit bis zum Abflug steht zur freien Verfügung.

Ca. 12.30 Uhr Transfer zum Flughafen Malaga für Ihren Rückflug über Zürich nach Wien.

15.15 Uhr	Abflug	Malaga	SR 687
17.55 Uhr	Ankunft	Zürich	
20.15 Uhr	Abflug	Zürich	SR 16
21.35 Uhr	Ankunft	Wien	



2. Curriculum vitae von WALTER L. KUBIENA (nach Mückenhausen, modifiziert)

Geboren am 30. Juni 1897 in Neufitschein, Mähren

- 1922/1923 Studium an der Hochschule für Bodenkultur (Landwirtschaft)
1927-29 Universität Wien (Geologie)
1932-33 Rutger's Universität in New Brunswick, N. J., USA (Mikrobiologie)
- 1927 Ingenieurdiplom der Hochschule für Bodenkultur, Hilfsassistent an der Hochschule für Bodenkultur
- 1928 a. o. Assistent
- 1931 Venia legendi mit Zulassung als Privatdozent für Bodenkunde, zugleich ord. Assistent an der Hochschule für Bodenkultur
- 1932 Cook-Voorhees-Fellowship der Rutger's Universität in New Brunswick, N. J., verbunden mit der Gewährung eines einjährigen Studienaufenthaltes in USA
- 1932/33 Gast bei Professor S. A. Waksman (Nobelpreisträger) an der New Jersey Experiment Station New Brunswick, N. J., USA
- 1935 Gast bei Professor Demoion am Centre National de Recherches Agronomiques in Versailles
- 1937 Ernennung zum tit. a. o. Professor der Hochschule für Bodenkultur
- 1937/38 Gastprofessor für Bodenmorphologie und Bodenmikroskopie am Iowa State College in Ames, Iowa, USA
- 1938 Vertretungsweise Leitung der Lehrkanzel für Geologie und Bodenkunde an der Hochschule für Bodenkultur in Wien
- 1941 Am 26. März Direktor des Institutes für Geologie, allgemeine und landwirtschaftliche Bodenkunde an der Hochschule für Bodenkultur
- 1943 Gastprofessor am Consejo Superior de Investigaciones Cientificas in Madrid, Spanien
- 1944 Errichtung einer Forschungsstelle für alpine Bodenkunde in Weng bei Admont, Steiermark
- 1947 Die Forschungsstelle für alpine Bodenkunde in Weng wird dem Bundesinstitut für Kulturtechnik und technische Bodenkunde Petzenkirchen angeschlossen
- 1948 Vorstand der Abteilung für Bodenkunde an der Bundesforschungsanstalt für alpine Landwirtschaft in Admont
- 1949 Ernennung zum Ehrenrat des Obersten Spanischen Forstrates und Berufung als Gastprofessor nach Madrid
- 1950 Ehrenmitglied der Spanischen Gesellschaft für Bodenkunde
- 1950/51 Gastprofessor des Consejo Superior de Investigaciones Cientificas in Madrid
- 1952 Korrespondierendes Mitglied der Forschungsanstalt Braunschweig-Völkenrode
- 1954 Gründung einer Sektion für Bodenmorphologie und Bodensystematik am C.S.I.C. in Madrid
- 1954 Verleihung des Justus-von-Liebig-Preises der Stiftung F.V.S. Hamburg
- 1954 Auswärtiges Mitglied der Königl. Akademie der Wissenschaften in Madrid
- 1955 Hon.-Professor für Bodenkunde an der Universität Hamburg, zugleich Ausbau einer Forschungsabteilung für Bodenkunde (mit Spezialisierung für Tropenböden) an der Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft in Reinbek bei Hamburg
- 1957 Gastprofessor der Purdue Universität, Lafayette, und der Universität von

- Kalifornien, Berkeley, USA
 1963 Mitglied der Akademie für Naturforscher, Leopoldina
 1966 Verleihung der Ehrenmitgliedschaft der Österreichischen Bodenkundlichen
 Gesellschaft
 1967 Verleihung der Ehrenmitgliedschaft der Internationalen Bodenkundlichen
 Gesellschaft
 1970 am 28. Dezember verstorben

Forschungsreisen

- 1916/1918 West-Ost-Durchquerung von Ruland und Sibirien bis Wladiwostok als Kriegs-
 gefangener, freie Rückkehr über Mandschurei, Hong-Kong, Singapore,
 Colombo, Port-Said, Triest
 1932 Mit Dr. C. F. Marbut, Chef des US-Soil-Service: Maryland, West-Virginia,
 Delaware
 1933 Iowa, Nord-Dakota, Montana, Yellowstone, Nordamerikanisches Seengebiet
 1935 Ostschweiz. Mittleres Frankreich
 1937 Mit Professor J. B. Peterson: Wisconsin, Minnesota, Rocky Mountains, Utah,
 Nevada, Kalifornien, Arizona, Texas, nördliches Mexiko
 1938 Finnland, Petsamo, finnisches Eismeer und Eismeerinseln
 1939 Nord-Wales, Snowden Mountains, Anglesy, Mittel- und Nord-Irland, Giant's
 Causeway
 1943 Zentralspanien
 1944 Ungarn, Jugoslawien, Griechenland, Bulgarien, Kreta
 1949 Nordspanien
 1950 Levante, Mittel- und Südspanien
 1951 Kanarische Inseln, Fernando Póe, Spanisch-Guinea
 April 1952 Belgien (auf Einladung der Bodenkartierung Belgiens)
 Mai-Juni 1952 England, Schottland, Shetlandinseln (auf Einladung des British Research
 Council)
 Aug.-Okt. 1952 Algerien, West-Sahara (Gebirge von Ougarta, Westl. Großes Erg), Zentral-
 Sahara (Ahaggar mit Atakor)
 Mai 1953 Pennine Chains, England
 Juni-Juli 1953 Mit Professor Zeuner: Aragonien, Katalanien, Andalusien, Spanisch Marokko
 Herbst 1953 Sizilien, Liparische Inseln, Calabrien, Campanien, Latium, Toscana und
 Ligurischer Apennin
 Sommer/
 Herbst 1954 Nord-Süd-Durchquerung von Afrika über Kano – Leopoldville - Stanleyville -
 Elisabethville - Johannesburg - Kapstadt. Rückreise über Port Elisabeth - East -
 London - Durham - Pretoria – Krüger Park – Johannesburg – Livingstone –
 Nairobi – Khartum – Kairo – Rom
 April-Mai 1955 Cambridgeshire, Norfolk, Suffolk, Nottinghamshire, Oxfordshire, Dorset,
 Devon, Cornwall
 Dez. 1955 Spanisch Guinea, Fernando Po (Besteigung des Pico de Santa Isabel)
 Aug.-Sept. 1956 Französisches Zentralmassiv und Aquitanien
 1957 Indiana, Illinois, Kalifornien (als Gastprofessor)
 Sept. 1958 Azoren
 Sept. 1956 Pyrenäen

- 1960 Forschungsarbeiten in Liberia. Bereisung Kap Verde Inseln
- 1961 Forschungsreisen in Columbien, Ecuador, Honduras
- 1962 Forschungsarbeiten in Togo, Bereisung von Fernando Po und Annobón (Golf von Guinea), Südindien, Ceylon, Neuseeland und Hawaii

Prof. Kubierna veröffentlichte über 100 Arbeiten. Im Folgenden seine wichtigsten

Buchveröffentlichungen:

- 1938 Micropedology. Collegiate Press, Ames, Iowa, 243 pp.
- 1944 Suelo y Formación del Suelo desde ei Punto de Vista Biológico. Consejo Superior de Investigaciones Cientificas, Madrid, 58 pp.
- 1948 Entwicklungslehre des Bodens. Springer, Wien, 215 pp.
- 1952 Claves Sistemáticas de Suelos. Consejo Superior de Investigaciones Cientificas, Madrid, 388 pp.
- 1953 Bestimmungsbuch und Systematik der Böden Europas. Enke, Stuttgart, 392 pp.
- 1953 The Soils of Europe. Murby, London, 317 pp.
- 1967 Die Mikromorphometrische Bodenanalyse (herausgegeben von W. L. Kubierna). Enke, Stuttgart, 196 pp.
- 1970 Micromorphological features of soil geographic, Rutgers Press, New Brunswick, New Jersey.
- posthum Grundzüge der Geopedologie und der Formenwandel der Böden (Bearbeitet von F. Blümel und F. Solar), Verlagsunion Agrar, Wien

Aus dem Nachruf von v. Buch, Schmidt-Lorenz und Zöttl (Zeitschrift für Pflanzenernährung und Bodenkunde Heft 130, I-IV, 1971); ergänzt:

Im Alter von 73 Jahren verstarb Prof. Prof. h. c. Dr. Ing. Dr. h. c. *Walter L. Kubierna* am 28. 12. 1970 in seiner Kärntner Heimat.

Mit *W. L. Kubierna* verlor die Bodenkunde einen ihrer profiliertesten Forscher, dessen Wirken auch in vielen benachbarten Disziplinen internationale Anerkennung fand. Biologisch-ganzheitliches Denken inspirierte ihn zu seiner Lehre vom Feinbau, vom Gefüge des Bodens, womit er der Bodenforschung neue Dimensionen erschloß. Sein hierauf aufbauendes Konzept der Bodenentwicklung ließ er in seine Bodensystematik einmünden, die in der Tradition russischer Forscher verankert in den modernen pedomorphogenetischen Klassifikationen fortwirkt.

Kubierna entstammt dem Kulturraum der k. u. k. Donaumonarchie. Seiner Flucht aus russischer Kriegsgefangenschaft in Sibirien über Ostasien folgten in Wien das Studium der Landwirtschaft und Geologie sowie daran anschlieend eine mykologische und medizinisch-bakteriologische Ausbildung. Erste Aufenthalte in Amerika führten *Kubierna* mit *C. F. Marbut*, Chef des U. S. Soil Survey, und mit dem Streptomycin-Entdecker *S. Waksman* zusammen. Über bodenmykologische Arbeiten kam er zur mikroskopischen Untersuchung von Kristallneubildungen in Bodenhohlräumen. Erst der Bodendünnschliff aber eröffnete ihm die ganze Formenmannigfaltigkeit der Pedosphäre. Aus Gastvorlesungen entstand 1938 die "Micropedology", das erste Standardwerk der Bodenmikromorphologie.

1938 bernahm *Kubierna* die Lehrkanzel für Geologie und Bodenkunde an der Hochschule für Bodenkultur in Wien. Noch vor Kriegsende errichtete er die Forschungsstelle für alpine Bodenkunde bei Admont. Dort entstand sein wohl am stärksten nachwirkendes Werk, die

Entwicklungslehre des Bodens. Damals setzte er sich das Ziel, alle ihm zugänglichen Länder zu bereisen, ihre Böden zu erforschen und immer wieder hinzuweisen auf den Formenreichtum im Mikrobereich, auf die Gestaltbildung und auf den Formenwandel im Boden.

Spanien, seit 1950 seine zweite Heimat, war für *Kubierna* Ausgangspunkt für das Studium der Böden des Mediterranraumes. Hier erkannte er die Bedeutung der Paläopedologie und das Prinzip der Polygenese. Fünf Jahre war er hauptamtlich Leiter der Sektion Bodenmikromorphologie im "Instituto de Edafologia y Biologia Vegetal" des Obersten Spanischen Forschungsrats in Madrid. In diese Zeit fiel die Abfassung seiner in drei Sprachen veröffentlichten Systematik der Böden Europas". Gleichzeitig weitete er seine Studien auf die Tropen aus; er bereiste die Zentral-Sahara, Fernando Póo, Span. Guinea, den Kongo, Südafrika, den Sudan.

Nach seiner 1955 erfolgten Berufung nach Reinbek machte er das Fachgebiet Boden- und Standortkunde des Instituts für Weltforstwirtschaft der Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft zu einem international anerkannten Zentrum der mikromorphologischen Arbeitsrichtung. Besonderes Interesse galt der Bodenmykologie, der Bodenzoologie, speziell im Hinblick auf die Zersetzung von Waldstreu, ferner Fragen der Verwitterung und Bodenbildung, vor allem in den Tropen. Nach weiteren Reisen in Länder Afrikas, Lateinamerikas, Südasiens und nach Neuseeland schuf *Kubierna* im Anschluß an *Lautensachs* Lehre vom planetarischen und hypsometrischen Formenwandel - wesentliche Grundlagen für eine moderne Bodengeographie.

Als Honorarprofessor der Universität Hamburg begeisterte er eine Vielzahl von Studenten der Forst- und Holzwirtschaft, der Geographie, Geologie, Geobotanik und Archäologie für die naturwissenschaftliche Disziplin Bodenkunde.

Auch die Zeit nach seiner Pensionierung 1966 nutzte *Kubierna* zu rastloser Forschungs- und Lehrtätigkeit in verschiedenen Kontinenten. So war er 1969 wieder als Gastprofessor in den USA tätig, nahm teil am "International Working Meeting on Soil Micromorphology" in Polen und reiste - von ihm als Höhepunkt empfunden - mit Unterstützung der "National Science Foundation" in die Antarktis, wo er von der McMurdo-Station aus die ersten Stadien der Bodenentwicklung studierte. Das Jahr 1970 begann er als "Distinguished Visiting Professor" im Quartär-Forschungszentrum und im "College of Forest Resources" in Seattle; daran schloß sich eine Studienreise nach Kanada an. Im Sommer widmete er sich in den österreichischen Alpen erneut alpinen Böden und nahm am Paläosol-Symposium in Amsterdam teil.

Zwischen solchen Reisen hielt er sich regelmäßig an den ihm von drei Institutionen zur Verfügung stehenden Arbeitsplätzen auf: Im Fachgebiet für Boden- und Standortkunde und Ordinariat für Bodenkunde in Reinbek, im Institut für Bodenkunde in Madrid und in der von der Kärntner Landesregierung ad personam geschaffenen Arbeitsstelle für "Ökologie und Mikromorphologie alpiner Böden" in Ehrental bei Klagenfurt. Hauptziel war die Fertigstellung von drei Büchern, von denen noch kurz vor seinem Tode erschienen ist: "Micromorphological Features of Soil Geography". Unvollendet blieb der seit langem konzipierte "World Atlas of Soils".

Zwei Dissertanten sind in Österreich bekannt: Dr. Proissl und Hofrat Dr. Blümel. Letzterer arbeitete zum Thema "Flugerdebewegung im südlichen Wiener Becken" (ab 1938) und erwarb sich später große Verdienste um die Aufarbeitung des *Kubierna*'schen Nachlasses.

Zahlreiche Ehrungen wurden *Kubierna* zuteil: So war er Mitglied der Leopoldina zu Halle, Träger des Justus-von-Liebig-Preises, Ehrenmitglied des Spanischen Obersten Forschungsrats sowie der Österreichischen, der Deutschen und der Internationalen Bodenkundlichen Gesellschaft.

Walter L. Kubierna suchte umfassende Regeln der Bodenbildung und Bodenverbreitung. Dabei stand nicht die analytisch gewonnene Zahl im Vordergrund sondern der ständige Vergleich der Erscheinungsformen. Für ihn war Bodenkunde stets zugleich Bodenökologie, Bodengeographie und Bodengeschichte. Beim Blick durchs Mikroskop ließ er sich faszinieren von der Vielfalt der

Formen und Farben. *Kubienu* hatte die Lebensauffassung eines Künstlers - dieser entsprang auch seine Art, den Boden zu betrachten. Sein wissenschaftliches Vermächtnis wird auf die schönste Weise gepflegt, die es für einen Forscher gibt:

Die von ihm initiierten Erkenntnisse werden vertieft und erweitert in den zahlreichen Arbeitsstätten für Bodenmikromorphologie in aller Welt.

3. Spanien – Kurzinformationen

Staatsname: Königreich Spanien

Hauptstadt: Madrid

Fläche: 505 990 km²

Städte (Einwohner)

Madrid: 2 866 850 (1996)

Barcelona: 1 508 805 (1996)

Valencia: 746 683 (1996 geschätzt)

Sevilla: 697 487 (1996 geschätzt)

Zaragoza: 601 674 (1996 geschätzt)

Málaga: 549 135 (1996 geschätzt)

Bilbao: 358 875 (1996 geschätzt)

Einwohner gesamt: 39 107 912 (1997)

Wachstumsrate: 0,06 Prozent (1997)

Bevölkerungsdichte: 77 Einwohner pro km²

Durchschnittliche Lebenserwartung: Insgesamt 77 Jahre (1997); Frauen 81 Jahre (1997); Männer 74 Jahre (1997)

Ethnische Gruppen: Spanier, Galicier, Katalanen, Basken

Sprachen: (Kastilisches) Spanisch 74 Prozent; Katalanisch 17 Prozent; Galicisch 7 Prozent;

Baskisch 2 Prozent

Religionszugehörigkeit: Katholiken 99 Prozent; Andere 1 Prozent

Politik

Staatsform: Parlamentarische Monarchie

Unabhängigkeit: 1492 (Abschluß der Reconquista)

Verfassung: 6. Dezember 1978, in Kraft getreten am 29. Dezember 1978

Wirtschaft

Ein bereits Mitte der fünfziger Jahre begonnenes Programm zur Liberalisierung der Wirtschaft führte in den sechziger und frühen siebziger Jahren zu einem jährlichen Wirtschaftswachstum von neun Prozent. 1986 trat das Land der Europäischen Gemeinschaft bei (heute Europäische Union (EU)), was zu einem weiteren Aufschwung führte. Spaniens Bruttoinlandsprodukt gehört mittlerweile zu den zehn höchsten der Welt.

In der Landwirtschaft werden etwa 2,93 Prozent (1995) des Bruttoinlandsproduktes erwirtschaftet; in ihr sind ungefähr 11,9 Prozent aller Erwerbstätigen beschäftigt. Die wichtigsten landwirtschaftlichen Erzeugnisse sind Getreide, Gemüse, Zitrusfrüchte, Weintrauben und anderes Obst. Spanien ist einer der führenden Weinproduzenten der Welt. Die Industrie ist mit 31,67 Prozent am Bruttoinlandsprodukt beteiligt. Die Herstellung von Stahl und Textilien sowie der Schiffbau verzeichneten in den sechziger Jahren ein starkes Wachstum, haben aber mittlerweile an Bedeutung verloren. Aufstrebende Wirtschaftszweige sind dagegen die Produktion von Elektrogeräten, Kraftfahrzeugen und Verbrauchsgütern sowie die Lebensmittel verarbeitende Industrie. Im Dienstleistungssektor werden mittlerweile 64,79 Prozent des Bruttoinlandsproduktes erwirtschaftet, was vor allem durch das Wachstum der Tourismusbranche und die Liberalisierung des Finanzwesens zu erklären ist.

Der Tourismus spielt in Spanien, speziell in Andalusien, eine außerordentlich wichtige Rolle. Zählte man in Spanien (1997) 41,597.180 Touristen mit 166,733.310 Übernachtungen, so waren es im selben Jahr in Andalusien 8,020.430 Touristen mit 26,341.907 Übernachtungen. Spanien lag im Jahre 1965 punkto Touristen an erster Stelle, gefolgt von Frankreich, Italien, den USA, Großbritannien und schließlich von Österreich mit 21,250.000 Personen. Zur Spitzenposition Spaniens im Tourismus trägt zweifelsohne neben der Landschaft und den kunstgeschichtlich höchst bemerkenswerten Bauten auch eine gute Infrastruktur bei. Hier sind die Paradores Nacionales, zu Hotels adaptierten ehemaligen Burgen und Schlösser zu nennen, ferner auch die Albergues de Carretera, Motels, die vorwiegend von der Regierung betrieben werden.

Die Landeswährung ist die Peseta. Spanien trat am 1. Jänner 1999 der europäischen Währungsunion bei.

Bruttoinlandsprodukt (BIP): 582 Milliarden US-Dollar (1996)

BIP pro Einwohner: US-Dollar 14 810 US-Dollar (1996)

Bruttoinlandsprodukt nach Wirtschaftssektoren: 65% Dienstleistungen, 32% Industrie, 3% Landwirtschaft

Ausgeführte Güter:

Nutz- und Personenfahrzeuge, Halbfertigwaren, Eisen- und Stahlprodukte, Lebensmittel und Vieh, Wein, Tabak, Mineralien, Chemikalien, Kunststoff- und Kautschukprodukte, Holz und Papierwaren, Textilien, Schuhe, Maschinen

Eingeführte Güter:

Maschinen, Transportausrüstungen, Treibstoffe, Elektroerzeugnisse, Lebensmittel und Vieh, Konsumgüter, Chemikalien, Mineralien, Kunststoffprodukte, Kautschukprodukte, Felle und Häute, Holz und Papierwaren, Textilien, Baustoffe, Edel- und Halbedelsteine, Präzisionsinstrumente

Wichtige landwirtschaftliche Produkte:

Gerste, Weizen, Mais, Reis, Kartoffeln, Gemüse, Oliven, Wein, Weintrauben, Zuckerrüben, Zuckerrohr, Zitrusfrüchte; Erzeugnisse der Viehwirtschaft: Rindfleisch, Schweinefleisch, Geflügel; des Weiteren Milchprodukte, Honig, Wolle, Felle, Eier; weitgehend von Lebensmitteleinfuhren unabhängig

Rohstoffe:

Steinkohle, Erdöl, Erdgas, Blei, Kaliumkarbonat, Fluorspat, Salz, Gips, Eisenerz, Kupfer

Quellenangaben zu Kapitel 3: (ENCARTA 1999):

Allgemeines und Bevölkerung

Die Flächenangaben wurden dem 1994 Food and Agriculture Organization (FAO) Production Yearbook entnommen. Die Einwohnerzahl, die Bevölkerungswachstumsrate und die Daten zur Lebenserwartung stammen aus dem Bericht World Population Prospects (The 1994 Revision) der Vereinten Nationen (UN). Die Angaben zur Bevölkerungsdichte und zur Kindersterblichkeit sind aus dem 1993 Statistical Yearbook der UN, die zum Alphabetisierungsgrad aus dem 1995 Statistical Yearbook der UNESCO. Die Daten zur Bevölkerungsverteilung wurden dem UN-Bericht World Urbanization Prospects (The 1994 Revision) entnommen, und die Angaben zu

Ethnien, Sprachen und Religionszugehörigkeiten stammen aus dem 1995 World Factbook der CIA (Central Intelligence Agency, Zentralamt des amerikanischen Geheimdienstes).

Wirtschaft

Die Daten zum Bruttoinlandsprodukt und zum Staatshaushalt entstammen den World Bank World Tables. Die Angaben zum Bruttoinlandsprodukt pro Einwohner sind aus dem 1993 Statistical Yearbook der UN. Daten zur Industrie wurden dem 1993 Handbook of International Trade and Development der UN-Welthandels- und Entwicklungskonferenz (UNCTAD) entnommen.

Anmerkung: Die angegebenen Zahlen sind gerundet. Deshalb entspricht die Summe der aufgeführten Werte nicht immer 100 Prozent.

4. Ein physisch-geographischer Streifzug durch Spanien, speziell durch Andalusien

4.1. Geschichte

Die Besiedlungsgeschichte Spaniens ist sehr vielschichtig und kann an dieser Stelle nur schwerpunktmäßig und skizzenhaft eine Darstellung finden. Den Karthagern, die diesen Raum von 236 bis 206 v. Chr. besiedelten, folgten 206 die Römer nach, die bis 19 v. Chr. diese Land besaßen. Sie wurden von den germanischen Stämmen, wie den Vandalen, Sweben und Westgoten, abgelöst. Einschneidend für die gesamte Kultur und Lebensweise dieses Raumes war die Maurenerrschaft. Im Jahre 711 drangen die Mauren (Araber) mit dem Islam über die Enge von Gibraltar (14 km) in Spanien ein, bereiteten dem Reich der Westgoten somit das Ende und eroberten in Etappen die größten Teile Spaniens und Portugals (bis auf einige Provinzen im Norden). Sie drangen ferner bis Frankreich vor, wo sie aber 732 in der Schlacht zwischen Tours und Poitiers vom fränkischen Hausmeier Karl Martell abgewehrt wurden. Der erste Etappenort der Arabererrschaft war Algeciras (713). Politisches und geistiges Zentrum war das 756 errichtete Emirat (moslemisches Fürstentum) von Córdoba und die erste Blütezeit war unter dem Emir Abd Ar Rahman III. (912-916), dem Erbauer der Palaststadt Medina az-Zahara sowie sein Sohn al Hakan II. (961-976). Es entstanden nicht nur in Córdoba eine Bibliothek mit über 400.000 Büchern, es entstanden durch eine tolerante Staatsführung sowie eine behutsame Verschmelzung der Kulturen von den in Spanien unter arabischer Herrschaft lebenden Christen (Mozaraber) und den unter christlicher Herrschaft lebenden Muslimen (Mudejaren) auch eigene Kunst- und

Kulturformen. Der Hort des geistigen, künstlerischen und kaufmännischen Lebens des maurischen Spaniens war Córdoba.

Im 11. Jahrhundert zerfiel das Kalifat von Córdoba und auch eine Vielzahl arabischer Teilkönigreiche, die in der Folge durch die im 9. Jahrhundert einsetzende Reconquista (Rückeroberung) christliche Königreiche wurden. Am längsten hielt sich das maurische Königreich von Granada unter der Dynastie der Nasriden, die noch vor dem Fall von Granada im (mehrfach bedeutenden) Jahr 1492 als letzte kulturelle Hochblüte die Alhambra (= die Rote) in Granada hervorbrachte. Die Reconquista währte somit fast 700 Jahre. An die Maurenerrschaft erinnern neben vielen prächtigen und heute noch bewunderten Baudenkmälern auch zahlreiche Orts- und Gewässernamen, ferner stammen heute noch in Anwendung stehende Landbausysteme,

Bewässerungen und Kulturpflanzen aus dieser wichtigen spanischen Epoche. Die historischen Landschaften sind aus Abbildung 1 ersichtlich.

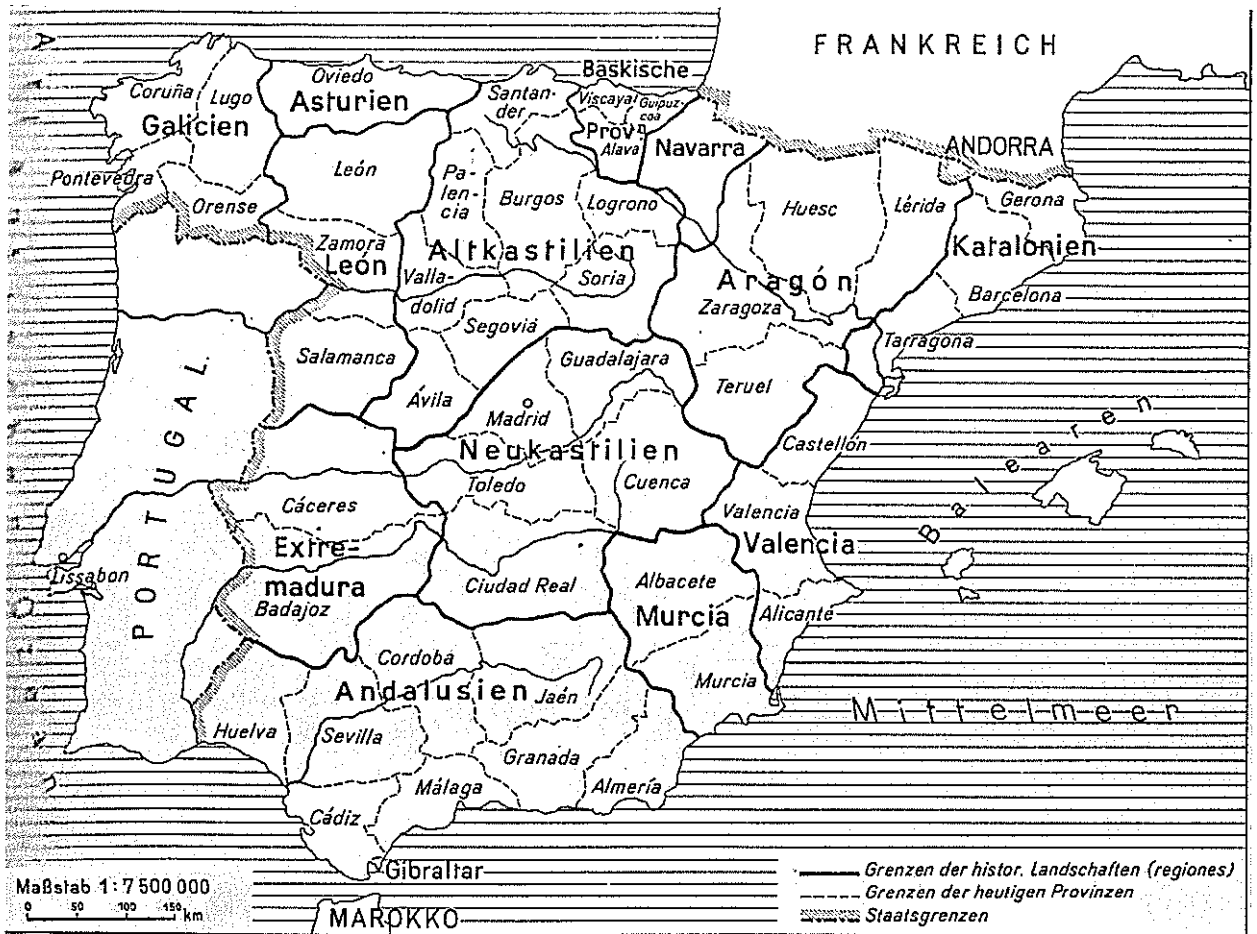


Abbildung 1: Historische Landschaften (regiones) und heutige Provinzen Spaniens

Der Name des Landes (España) ist vom römischen Hispania, wahrscheinlich einer Umschreibung des phönikischen Ausdrucks „Küste der Kaninchen“, abgeleitet.

Iberia war ursprünglich nur der Name für das Land zwischen dem Ebro (röm. Iberus) und den Pyrenäen (vom keltischen byrin = steiles Gebirge) abgeleitet.

In diesem Zusammenhang soll auch die Herkunft des Namens der Region Andalusien angeführt werden; diese Provinz ist - nicht gerade schmeichelhaft - nach dem Land der Vandalen (Vandalusien), aus der Zeit der Völkerwanderung, benannt; doch dies ist Geschichte. Die Flagge Spaniens ist den Farben der Wappen von Aragon, Kastilien, Leon und Navarra entnommen und zeigt rot-gelb-rote Felder in waagrechter Anordnung. Die Flagge der autonomen Region Andalusien ist in den Farben grün-weiß-grün.

4.2. Topographie

Spanien ist erst nach dem im 15. Jahrhundert erfolgreichen Abschluß der Reconquista zu einer staatlichen Einheit verschmolzen und nimmt 84% der Iberischen Halbinsel ein. Die 677 km lange Grenze zu Frankreich und Andorra bildet die „Grenzmauer“ der Pyrenäen, die bei einer Länge von 435 km und einer Breite zwischen 100 und 140 km eine Höhe bis zu 3.400 m

erreichen. Während die Grenzlänge zu Portugal 987 km beträgt, weisen die Küsten zum Atlantischen Ozean 1.481 km, zum Mittelmeer 1.663 km auf; kein Punkt Spaniens ist mehr als 450 km von der Küste entfernt.

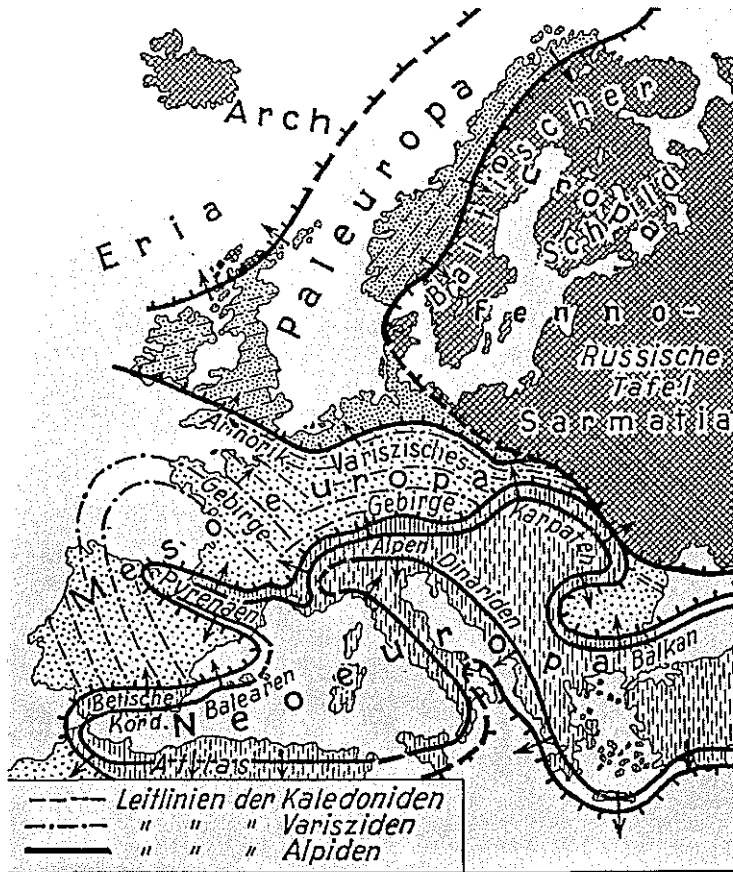


Abbildung 2: Tektonische Gliederung Europas (nach H. Stille)

Der Kernraum Spaniens ist das fast baumlose zentrale Hochland, die Meseta, mit durchschnittlichen Höhen von etwa 610 m über dem Meeresspiegel. Dieses Tafelland ist durch unregelmäßige Gebirgszüge oder Sierras in eine Nord- und eine Südregion unterteilt. Dazu gehören die Sierra de Guadarrama, die Sierra de Gredos und die Montes de Toledo.

Viele dieser Gebirgszüge sind stark gegliedert und von reißenden Flüssen durchzogen. Die Küstenebenen sind oft nicht einmal 32 km breit. Manche Gebirgszüge reichen in Form felsiger Steilküsten bis an das Meer. Zu den höchsten Bergen zählt der Pico de Aneto (3 404 m) in den Pyrenäen und der Pico de Mulhacén (3 477 m) in der Sierra Nevada. Der höchste Berg der spanischen Inseln ist der Pico de Teide (3 718 m) auf Teneriffa, einer der Kanarischen Inseln. Die Hauptflüsse Spaniens, u. a. der Douro, der Río Miño, der Tejo und die Guadiana, fließen in westlicher und südlicher Richtung in tief eingeschnittenen, felsigen Flussbetten durch Gebirgstäler bis zum Atlantischen Ozean. Der tiefste und gleichzeitig einzige Fluss in Spanien, der – wenn auch nur streckenweise – schiffbar ist, heißt Guadalquivir und durchquert eine fruchtbare Ebene im Süden des Landes. Der Ebro im Nordosten von Spanien mündet ins Mittelmeer und ist nur auf Teilabschnitten von kleinen Schiffen befahrbar. Spanien nutzt einen Teil seiner Fließgewässer zur Erzeugung elektrischer Energie.

In geologischer Sicht hat die Iberische Halbinsel von zwei Einheiten ihre Formung erhalten: Von der Iberischen Scholle, die nach H. Stille (vgl. Abb. 2) Meso-Europa angehört und ein Teil des Armorikanischen Gebirges der Amorikanisch-Variskischen Faltung ist. Diese Faltung setzte Ende des Devon an, hatte ihr Maximum im Karbon und erlosch im Perm. Der zweite prägende geologische Körper ist ein Ergebnis der alpidischen Faltung (= Neo-Europa), die in der Mittelkreide begann, sein Maximum zwischen Kreide und Jungtertiär hatte und bis in die Gegenwart andauert.

Somit tritt uns im zentralen Bereich Spaniens ein paläozoisch gefaltetes Grundgebirge, die Iberische Masse, entgegen, die, zu der zentral liegenden Meseta eingerumpft, die gegenwärtig eine flachgewellte Hochfläche zwischen 800 und 900 m im Norden und zwischen 600 bis 700 m im Süden darstellt. Diese Kernlandschaft Spaniens wird durch das Kastilische Scheidegebirge in Alt- und Neukastilien geteilt; der südlichste Teil davon trägt den Namen La Mancha. Diese Iberische Masse ist lithologisch sehr heterogen und besteht aus Schiefen, Sandsteinen, Graniten und Porphyren. Vom alpidischen Faltenzyklus stammen die Randgebirge im Norden wie auch im Süden Spaniens, so die Pyrenäen und das Kantabrische Gebirge einerseits sowie das Andalusische Gebirgsland (die Betische Kordillere mit der Sierra Nevada) andererseits. Diese lassen einen, den Alpen nicht unähnlichen, tertiären Faltenbau erkennen. Die Becken im Norden (Ebro) wie auch im Süden - zwischen Betischer Kordillere und Sierra Morena liegt das Guadalquivirbecken - sind mit mächtigen tertiären und quartären Sedimenten verfüllt.

Während zur Zeit des Pleistozäns alle höheren Berggipfel Gletscher trugen, ist gegenwärtig nur der höchste Bereich der Sierra Nevada (span: beschneites Gebirge), der Mulhacén, schwach vergletschert; dies ist übrigens der südlichste Gletscher Europas.

4.3. Klima und Vegetation

Das Klima in Spanien ist, bis auf den Norden, durch hohe Temperaturwerte und geringe Niederschläge gekennzeichnet. Ausgeglichen ist es an der Biskaya und in den atlantischen Küstenbereichen. Im zentralen Hochland sind die Sommer sehr trocken, so dass die Flüsse kaum Wasser führen. Dürren sind in Spanien nicht ungewöhnlich. Im Jahresdurchschnitt fallen weniger als 610 mm Niederschläge, mit Ausnahme der Berge in den nördlichen Landesteilen, die ausreichend mit Niederschlag versorgt werden. In Madrid sind die Winter kalt und lassen manchmal die Flüsse in der Umgebung gefrieren. In den Sommern können Höchsttemperaturen bis zu 42 °C erreicht werden. Im Gegensatz dazu herrscht an der südlichen Mittelmeerküste mediterranes Klima. In Málaga, im äußersten Süden des Landes, beträgt die durchschnittliche Wintertemperatur 14 °C.

Nach einer der modernsten Klimadaten der Erde (M. Müller, 1996) werden die Regionen des Ebrobeckens, des Kantabrischen Gebirges, des Iberischen Randgebirges sowie Alt-Kastiliens bis auf den Breitengrad von Madrid im allgemeinen der Cf-Klimazone nach W. Köppen und R. Geiger zugeordnet, während die Regionen Katalonien, Neu-Kastilien, die Sierra Morena und Andalusien in der Klimazone Cs liegen. Dies sagt aus, daß wir uns in einem Bereich der warmgemäßigten Regenklimate befinden, im dem die Mitteltemperatur des kältesten Monats zwischen 18° C und -3° C, die des wärmsten >10° C liegt; f bedeutet, daß eine ausgesprochene Trockenzeit fehlt, s hingegen, daß der regenreichste Monat der kalten Jahreszeit mindestens dreimal so viel Niederschlag hat wie der regenärmste der warmen Jahreszeit.

Das Klima des zentralen Bereichs Spaniens kann somit als sommertrocken mediterran-kontinental angesprochen werden, wobei die Ostküste und das Landesinnere trockener sind. Die Sommermonate sind fast wolken- und regenlos, die Niederschläge fallen vorwiegend im Frühjahr und im Herbst.

Die Wasserführung der Flüsse in Form der starken jahreszeitlichen Schwankungen spiegelt diese Situation wider: Die Höchststände sind meist in der Zeit von Dezember bis März zu verzeichnen, wobei bei Hochwasser oftmals die Flüsse auf das 5000 bis 10000fache angeschwollen sind und Torrente-Charakter aufweisen; diese Flüsse mit starkem Gefälle und Wildbäche werden ramblas genannt. Während der sommerlichen Trockenzeit (estiaje) schrumpfen sie zu kleinen Rinnsalen und Resttümpeln.

Die Vegetation mußte sich auf diese klimatischen Vorgaben einstellen. Winter ist die Zeit des Wachstums und ehe die sommerliche Dürre eintritt, muß die Fruchtreife beendet sein: Trockenruhe stellt sich ein. So finden wir viele Rhizom-, Knollen- und Zwiebelgewächse, ferner auch Kleinblättrigkeit, Behaarung, hartes Laube und Wachsüberzüge, die diesen Bedingungen angepaßt sind und durch die sich Bäume und Sträucher vor zu starker Verdunstung schützen.

Von der ursprünglichen Vegetation - an den Küsten subtropisch-mediterran bzw. atlantisch, auf den Hochflächen steppenhaft (die Leitpflanze der Steppe ist das Espartogras) - ist kaum noch etwas zu sehen, da durch die starke Abholzung nicht nur der ursprüngliche Wald und damit auch die ursprüngliche Vegetation vernichtet, sondern auch der Erosion Vorschub geleistet wurde. So finden wir über weite Flächen als Degradierungsformen die buschig-dichte bis mannshohe Macchie im Gegensatz zur offenen, niedrigen Garrigue, die sich aus Lavendel, Thymian, Rosmarin, Zistrosen u.a.m. zusammensetzt. Da der Wald sich kaum selbst regeneriert, sind die Aufforstungen (Replación forestal), die 1940 eingesetzt haben, positiv hervorzuheben. Der Erfolg dieser Maßnahmen läßt sich auch daran ablesen, daß derzeit 17% der Landesfläche Spaniens von Wald bestockt sind.

4.4. Landwirtschaftliche Nutzung

Selbstverständlich mußte sich auch die landwirtschaftliche Nutzung auf diese klimatischen Bedingungen einstellen. Falls der Landwirt allein auf die Niederschläge (Regenfeldbau, Campo secano) angewiesen ist, werden auf den naturbelassenen Flächen oder auf den Ackerterrassen (bancales) Cerealien (z.B. Weizen, Hirse, Dinkel, ferner Mais und Hülsenfrüchte) mit einem geringen Wasserbedarf oder Wein kultiviert. Bei Zuschußwasser oder Beregnung (Campo regadío), so in den fruchtbaren Flußebenen (Vega, arabisch) und in den Huertas (Gärten) können selbst von subtropischen Früchten bis zu drei Ernten erzielt werden. Aus Mangel an saftigen Wiesen ist die Herdenwanderung (Tranhumance) charakteristisches Merkmal der Schaf- und gelegentlich auch der Rinderhaltung. Auf alten, vertraglich festgelegten Wanderwegen (Cañadas) werden die Herden von den sommerlichen Bergweiden in die Winterweidengebiete, die in den Ebenen, z.B. Ebrobecken, liegen, getrieben. Bezüglich der landwirtschaftlichen Besitzstruktur stehen Großgrundbesitze einem armen Kleinbauerntum (Zwergbetriebe) gegenüber.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß die landwirtschaftliche Nutzung ihre Schwerpunkte in der Kultivierung der Ölbäume und Korkeichen, ferner in den schon erwähnten Getreidearten sowie in der Haltung von Schafen aufweist. Die Küstenfischerei, dessen Zentrum Málaga ist, weist nur geringe Bedeutung auf. Der Grund liegt darin, daß die Ergiebigkeit des (wärmeren) Mittelmeeres hinter jener des (kühleren) Atlantiks zurückliegt. An erster Stelle von den gefangenen Fischen ist der Stockfisch (Bacalao) zu nennen; mit Abstand folgen Sardine, Stöcker, Sardelle, Seebrasse und Thunfisch.

Eine kleine tabellarische Übersicht soll dieses Kapitel abschließen:

Ausgewählte Agrarerzeugnisse:

Agrumen (Zitrusfrüchte) (1988):

Orangen	2,500 Mio.t = 4. Position weltweit
Zitronen	0.600 Mio.t.= 5. Position weltweit;

Traubenernte und Weinerzeugung (1998):

Trauben	4,990 Mio.t Trauben
Weinerzeugung	3,292 Mio.t

dazu im Vergleich:

Italien:	Trauben	8,230 Mio.t
	Weinerzeugung	5,100 Mio.t
Frankreich	Trauben	7,160 Mio.t
	Weinerzeugung	5,163 Mio.t
USA	Trauben	5,445 Mio.t
	Weinerzeugung	2,500 Mio.t

Quelle: M. von Baratta (Hrsg.): Der Fischer Weltalmanach 2000.

Weinproduktion (1996):

EU(15)	152,820.000 hl
Spanien	20,880.000 hl
Österreich	2,230,000 hl

Mineraldüngereinsatz (1995/96) in kg/ha landw. genutzter Fläche

	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
EU(15)	69	27	30
Spanien	30	17	14
Österreich	32	17	20

Struktur der landwirtschaftlichen Betriebe (1999)

	Zahl der Betriebe	landw. genutzte Fläche (ha)		LF pro Anteile der Betriebe Betrieb in %	
		(ha)	(ha)	>100 ha	<5 ha
EU(15)	7,341.500	128,370.400	17,5	2,9	56,9
Spanien	1,277.600	25,230.300	19,7	3,6	58,1
Österreich	221.800	3,425.100	15,4	1,3	34,7

Biobetriebe (1997):

EU(15)	81.783
Spanien	3.526
Österreich	19.996

Quelle: BM für Land- und Forstwirtschaft: Österreichs Land-, Forst- und Wasserwirtschaft 1999.

4.5.Umweltsituation

Das hauptsächlich bergige und semiaride Spanien beheimatet mehr als 5 000 Pflanzenarten. Wälder bedecken etwa ein Drittel der gesamten Landesfläche. Allerdings sind in dieser Zahl auch die Kiefern- und Eukalyptuspflanzungen berücksichtigt, die zur Stabilisierung des Bodens und zur Papierherstellung genutzt werden. Etwa 53 Prozent der Landesfläche dienen dem Ackerbau. Der Flächen- und Gebietsschutz Spaniens erstreckt sich über etwa 8,4 Prozent (1996) der Landesfläche und umfasst neun Nationalparks, mehrere Wildreservate und viele kleinere, besonders geschützte Gebiete.

Spanien muss sich mit den verschiedensten Umweltproblemen auseinandersetzen. Entwaldung und Erosion sowie die damit einhergehende Verschmutzung der Flüsse zählen zu den gravierendsten; hinzu kommen die widerrechtliche landwirtschaftliche Nutzung geschützter Gebiete, Desertifikation in schlecht bewirtschafteten Anbaugebieten sowie Bodenversalzung in bewässerten Regionen. Die Produktivität der Landwirtschaft ist in den vergangenen Jahren gestiegen, aber sie ist zumindest zu einem Teil auf die vermehrte Verwendung von Stickstoff zur Düngung zurückzuführen, die wiederum die Flüsse mit Nitraten belasten. Der Tourismus, eine wichtige Einnahmequelle Spaniens, belastet die Umwelt ebenfalls erheblich. Die rücksichtslose Planung von Feriendomizilen stellt für die unter Schutz stehenden Gebiete häufig eine Bedrohung dar, und fehlende Klär- und Wasseraufbereitungsanlagen führen zu gefährlichen Verschmutzungen, insbesondere an der Mittelmeerküste während der Sommermonate.

Der Bruch eines Staudammes unweit von Sevilla, der hochgiftige Industrieabwässer zurückhalten sollte, verursachte am 25. April 1996 eine der größten Umweltkatastrophen Spaniens, bei der eine hochgiftige Schlammflut freigesetzt wurde. Auch der Doñana-Nationalpark, ein 1994 als Weltnaturerbe ausgewiesenes Vogelrefugium und Feuchtgebiet am Guadalquivir, kam dabei zu Schaden. Nach Schätzungen sind Millionen von Vögeln und Fischen durch Schwermetalle bedroht. Auch die Bauern der Region waren von der Katastrophe betroffen, da zahlreiche Felder von dem gefährlichen Schlamm bedeckt wurden.

Spanien deckt seinen Energiebedarf mit hydroelektrischer Energie sowie mit Kohle- und Kernenergie. Kernkraftwerke liefern mehr als ein Drittel der gesamten Energie des Landes, obwohl die Regierung sehr bemüht ist, die Abhängigkeit von den Kernkraftwerken durch die Entwicklung alternativer Energiequellen zu reduzieren.

Spanien hat die Ramsar-Konvention unterzeichnet und 17 Feuchtgebiete ausgewiesen. Zwei Nationalparks zählen zum Weltkulturerbe. Im Rahmen des Biosphäre-Programms der UNESCO wurden 14 Biosphäre-Reservate geschaffen. Darüber hinaus hat Spanien mehrere internationale Abkommen zum Schutz der Umwelt ratifiziert. Diese betreffen die Luftverschmutzung, die Antarktis, die Artenvielfalt, die gefährdeten Arten, die Klima- und Umweltveränderung, die gefährlichen Abfälle, den Gewässerschutz, die Ozonschicht, die Tropenhölzer und den Walfang. Außerdem wurden ein Verbot der Abfallentsorgung im Meer und ein Verbot von Atomtests beschlossen. In mehreren Regionen hat Spanien im Rahmen der EU-Richtlinien über Wildvögel mehrere Vogelschutzgebiete geschaffen sowie sechs Meeresgebiete im Rahmen des Aktionsplanes für das Mittelmeer unter besonderen Schutz gestellt.

4.6. Andalusien

Diese Gegend im Süden Spaniens ist eine autonome Region und besteht aus acht Provinzen. Sie umfasst ein Gebiet von der Größe Portugals, in dem die Sierra Nevada und das weite Tal des Guadalquivir liegen, und besitzt mehr als 700 km Küste. Der sumpfige Coto Doñana-Park in der Nähe von Cádiz ist ein großes Naturschutzgebiet. Die bekanntesten Städte Andalucías (Andalusiens) sind Granada, Córdoba und die Hauptstadt Sevilla. Diese historischen Städte ziehen viele Besucher an und bilden mit den Ferienorten der Costa del Sol und dem gebirgigen Hinterland die wichtigste Urlaubsregion Spaniens. Eine Vielzahl kleinerer Orte wie Úbeda, Carmona und die berühmten "Weißen Dörfer" ziehen ebenfalls viele Besucher nach Andalusien.

Andalusien (Andalucía), mit 87.268 km², 7.234.873 Einwohnern und einer Bevölkerungsdichte von 83 Einwohnern pro km² ist nicht nur die größte, sondern auch die am längsten durch die Herrschaft der Mauren geprägte Region. Neben diesen Elementen verleihen aber auch die geologisch-morphologischen Bedingungen dieser Region einen unverwechselbaren Habitus. Die autonome Region Andalucía umfaßt acht Provinzen (Almería, Cádiz, Córdoba, Granada, Huelva, Jaén, Málaga und Sevilla) (vgl. Abb. 1).

Andalusien kann in zwei Bereiche, in Hochandalusien und in Niederandalusien gegliedert werden (vgl. Abb. 3).

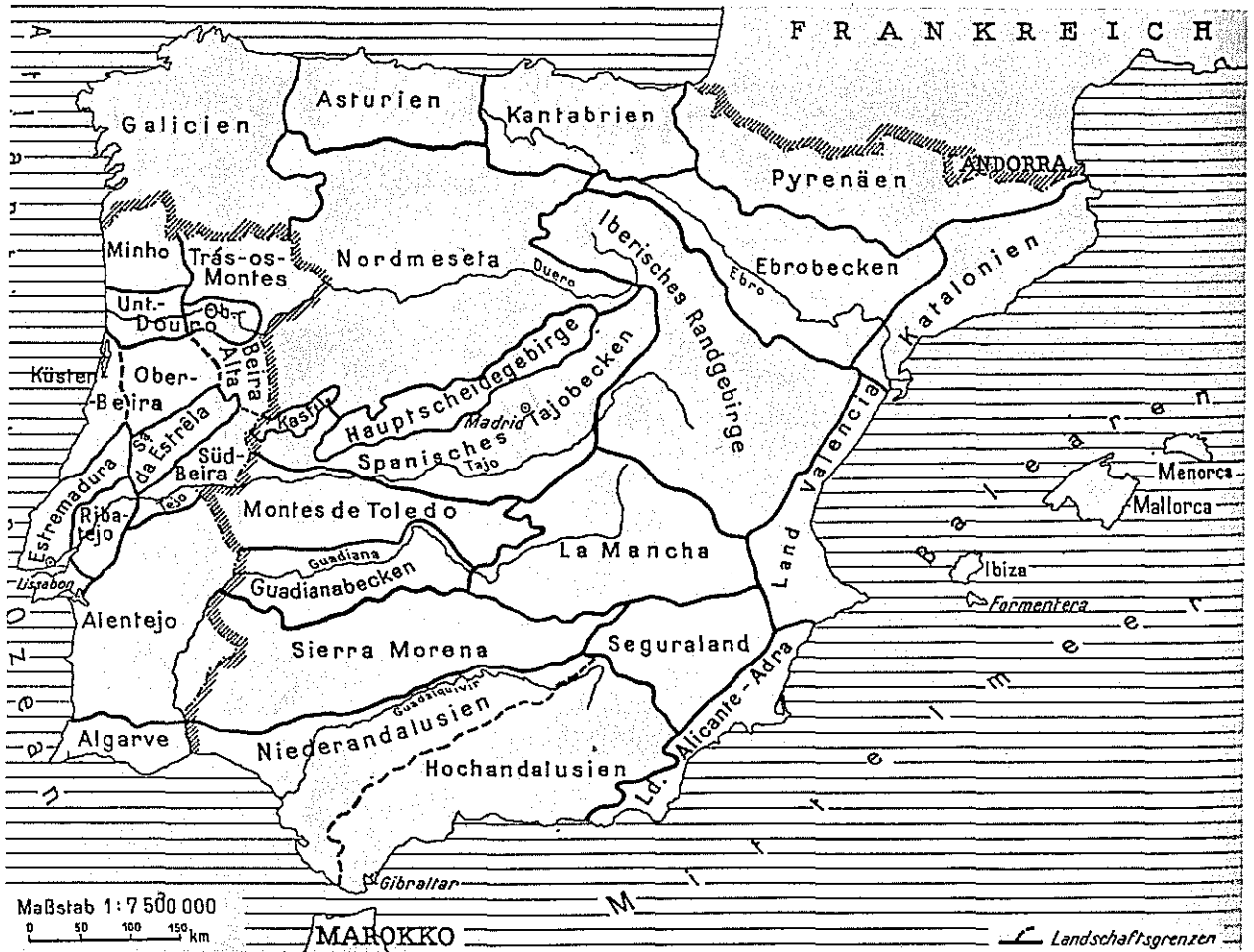


Abbildung 3: Landschaftliche Gliederung der Iberischen Halbinsel (nach H. Lautensach et al.)

Hochandalusien entspricht etwa dem Bereich der Betischen Kordillere, die sich vom Guadiarotal über 460 km bis zum Kap Palos im Küstensaum von Alicante-Adra erstreckt und aus zwei nahezu parallelen Längszügen und einer dazwischenliegenden Beckenzone aufgebaut ist. Während die nördliche Außenzone aus tertiären und mesozoischen Gesteinen besteht, bilden kristalline Gesteine die Innenzone, somit auch die „Mauer“ der Sierra Nevada, der höchste Punkt dieser Region, wo während 3 bis 4 Monaten Schnee fällt - deshalb ist auch die Sierra Nevada an mehr als 100 Tagen im Jahr mit einer Schneekappe zu sehen. In dieser Region gedeihen auch - und dies soll zur Illustration dieses subtropisch-mediterran getönten Klimas nicht unerwähnt bleiben - bis 1.000 m Höhe der Ölbaum und bis 1.600 m die Edelkastanie.

Niederandalusien weist die Form eines langgestreckten (360 km) schmalen Dreiecks auf, das sich mit einer rd. 100 km breiten Basis vom Atlantik in den Raum zwischen Sierra Morena und den Betischen Kordillern erstreckt und auf diese Weise im wesentlichen das Guadalquivirbecken darstellt. Dieses ist somit morphologisch ein Vorland der tertiären Faltenketten und war vom Pliozän bis Pleistozän ein Meeresarm. Die holozänen Marschebenen (=Marismas) wurden erst in (geologisch) jüngster Zeit landfest. Der Guadalquivir (arab.: Wadi el kebir = der große wasserreiche Fluß) weist bei einer Länge von 550 km ein Einzugsgebiet von 57.000 km² auf und in seinem Mündungsgebiet brüten die Flamingos.

Diese andalusische Ebene bildete im Mittelalter das Kerngebiet des Maurenreiches.

Entlang der Küste dehnen sich Flugsandfelder und ein bis zu 100 m hoher Dünenwall (Arenas gordas) aus. Diese eben angesprochenen Räume stellen infolge der Abschirmung durch das Gebirge eine Gunstlage dar und lassen ein ausgeprägtes mediterranes Klima erkennen. Die Temperaturen im August liegen zwischen 25° C und 28° C mit gelegentlichen Maximalwerten bis zu 52° C. Sevilla weist mit einem Temperaturmittel im August von 29,4° C das höchste sommerliche Temperaturmittel von Europa auf. Die Niederschläge, die Werte um 500 mm erreichen, weisen ihr Maximum in den Wintermonaten, in der Zeit vom Herbst bis Frühjahr, auf. In Beckenlagen sind oftmals Inversionen feststellbar.

Die folgende Tabelle soll einen Überblick über die klimatischen Bedingungen dieses Raumes ermöglichen.

Córdoba, 91 m, Klimatyp (Köppen): Csa

Mittlere Temperatur (° C)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Jahr
9,0	10,6	13,4	16,5	19,4	24,6	28,3	27,8	24,2	18,7	13,6	9,7	18,0
Mittlerer Niederschlag (mm)												
86	72	101	65	56	11	2	3	21	28	72	93	664
Tage mit Niederschlag (> 0,1 mm)												
9	8	10	8	8	2	<1	1	3	7	8	9	73
Sonnenscheindauer (h)												
194	149	150	215	261	313	354	345	261	168	143	128	2681

Sevilla, 30 m, Klimatyp (Köppen): Csa

Mittlere Temperatur (° C)												
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Jahr
10,5	12,3	14,6	17,2	19,9	24,8	27,9	27,8	24,8	19,8	15,0	11,4	18,8
Mittlerer Niederschlag (mm)												
64	62	57	59	39	9	1	4	20	66	70	84	535
Tage mit Niederschlag (> 0,1 mm)												
8	6	9	7	5	4	0	0	2	5	6	8	57
Sonnenscheindauer (h)												
182	190	189	235	292	332	360	328	242	207	166	155	2878

Granada, 689 m, Klimatyp (Köppen): Csa

Mittlere Temperatur (° C)												
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Jahr
7,1	8,5	10,9	13,5	16,3	22,1	25,7	25,3	21,7	16,4	11,7	7,9	15,6
Mittlerer Niederschlag (mm)												
54	49	62	53	44	8	3	8	25	49	48	70	473
Tage mit Niederschlag (> 0,1 mm)												
8	8	10	10	8	2	1	1	4	7	8	10	77
Sonnenscheindauer (h)												
149	161	175	201	232	251	331	324	243	189	152	124	2532

Almeria, 7 m, Klimatyp (Köppen): BSh

Mittlere Temperatur (° C)												
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Jahr
11,7	11,8	14,1	16,1	18,4	22,0	24,7	25,3	23,4	19,4	15,6	12,8	18,0
Mittlerer Niederschlag (mm)												
31	21	20	28	17	4	<1	5	16	26	27	36	232
Tage mit Niederschlag (> 0,1 mm)												
7	4	5	5	4	2	1	1	3	5	5	6	48
Sonnenscheindauer (h)												
189	190	227	260	308	331	362	336	264	227	185	173	3053

Cádiz, 14 m, Klimatyp (Köppen): Csa

Mittlere Temperatur (° C)												
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Jahr
12,3	13,1	15,0	16,3	18,9	21,8	23,8	24,5	23,3	19,8	17,6	13,0	18,3
Mittlerer Niederschlag (mm)												
57	93	113	53	39	10	0	1	14	96	67	98	641
Tage mit Niederschlag (> 0,1 mm)												
9	10	11	6	5	1	0	<1	1	7	8	10	68
Sonnenscheindauer (h)												
180	178	203	256	298	349	385	354	288	247	185	138	3061

Málaga, 34 m, Klimatyp (Köppen): Csa

Mittlere Temperatur (° C)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Jahr
12,5	12,9	15,0	16,3	19,3	22,8	25,2	25,6	23,5	19,7	15,8	13,3	18,5
Mittlerer Niederschlag (mm)												
59	49	62	46	25	6	1	3	28	62	63	66	740
Tage mit Niederschlag (> 0,1 mm)												
6	6	7	6	4	1	0	1	2	5	7	7	52
Sonnenscheindauer (h)												
185	179	192	236	299	344	354	326	342	209	178	167	2912

Quelle: M. Müller: Handbuch ausgewählter Klimastationen der Erde.

Erläuterungen:

B-Klimate sind Trockenklimate. Diese werden in Steppen- (BS) und Wüstenklimate (BW) unterteilt. C-Klimate sind warmgemäßigte Regenklimate mit einer Mitteltemperatur des kältesten Monats zwischen 18° C und -3° C, die des wärmsten >10° C. Ferner bedeuten „a“: heiße Sommer - die Temperatur des wärmsten Monats ist > 22° C; „h“: heiß - die Jahresmitteltemperatur liegt > 18° C, „s“: sommertrocken - der regenreichste Monat der kalten Jahreszeit hat mindestens dreimal so viel Niederschlag wie der regenärmste der warmen Jahreszeit.

Die subtropische Vegetation setzt(e) sich aus Stein- und Korkeichenwäldern zusammen, die Küstenstriche beherrschte die Aleppokiefer. Gegenwärtig sind Pinien- und Eukalyptuswälder als Ergebnis der umfangreichen Aufforstungen zu sehen. Die Marismas zeigen noch einigermaßen die natürliche Halophytenvegetation mit Salicornia; weite Fläche werden von der Macchie eingenommen.

Dieser Raum ist auch das Zentrum der Ölbaumkulturen, des Weinbaues (speziell um Jerez de la Frontera, wo Sherry gekellert wird), des Baumwoll-, Tabak-, Zuckerrüben-, Kartoffel- und Gemüseanbaues, wobei in der Regel bewässert werden muß, doch auf diese Weise bis zu drei Ernten im Jahr erzielt werden können.

Zur Abrundung und als Abschluß dieses kurzen physisch-geographischen -streifzuges durch Spanien, speziell durch Andalusien, sollen einige Hinweise über die wichtigsten Städte in Andalusien gegeben werden:

Córdoba, von den Phönikern gegründet, später eine römische Kolonie, war zeitweise Hauptstadt des Omajjadenkalifats und damit Zentrum der islamischen Kultur. Diese Stadt zählte 1998 309.961 Einwohner.

Sevilla ist mit 701.927 Einwohnern (1998) die größte und auch wichtigste Stadt Andalusiens mit dem größten Binnenhafen Spaniens. Zur Römerzeit war sie Hauptsitz der Provincia Baetica. Kunstgeschichtlich erwähnenswert sind die Kathedrale mit dem 93 m hohen Turm (Giralda, ein viereckiges ehemaliges Minarett), der Torre del Oro (= der Goldene Turm) sowie der Alcázar.

Granada (= Stadt der Granatbäume) zählte 1998 241.471 Einwohner. Diese 756 von Arabern neugegründete Stadt war lange Zeit Hauptstadt maurischer Fürstentümer und 1238 bis 1492 Hauptstadt des Emirats. Mit der Eroberung durch Ferdinand II und Isabella I im Jahre 1492 endete die arabische Zeit.

Málaga wurde ebenfalls von den Phönikern gegründet und war zur Zeit der Araber ein wichtiger Seehafen. Nach der Reconquista (1487) verlor diese Stadt, in der 1998 528.079 Menschen wohnten, an Bedeutung.

Literatur zu Kapitel 4:

- Baratta, M. von (Hrsg.) (1999): Der Fischer Weltatlas 2000. Fischer Taschenbuchverlag, Frankfurt am Main.
- Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft (Hrsg.) (1999): Österreichs Land-, Forst- und Wasserwirtschaft 1999, Wien.
- Krenn, W. (1967): Geographie, II. Band, Länderkunde von Europa. Verl. Leitner & Co, Wels.
- Müller, M. J. (1996): Handbuch ausgewählter Klimastationen der Erde. Forschungsstelle Bodenerosion der Universität Trier; Mertesdorf (Ruwertal), 5. Heft, Trier.
- Neef, E. (1966): Das Gesicht der Erde. Taschenbuch der Physischen Geographie. Edit. Leipzig.
- Tietze, W. (Hrsg.) (1968): Westermann Lexikon der Geographie. G. Westermann Verl., Braunschweig.
- Visintin, L. (Hrsg.) (1963): Goldmanns Großer Weltatlas. W. Goldmann Verl., München.
- Wagner, J. et al. (Hrsg.) (1973): Harms Erdkunde, Band II: Europa. P. List Verl., München.
- Wilhelmy, H. (1971): Geomorphologie in Stichworten, I: Endogene Kräfte, Vorgänge und Formen. Verl. F. Hirt, Würzburg.

5. Methods of soil characterization

5.1. Soil sampling and description

It is necessary to retreat holes of approximately 1 by 1.5 metres, and a depth of 2 metres, in order to obtain a morphological description of the soil profiles, as well as their analytical characterisation. This helps in obtaining the field description and sampling of each one of the horizons identified. This sampling procedure includes the gathering of 1 to 2 kilograms of soil from each horizon to be analysed in the laboratory. Also, in order to carry out some of these analytical determinations, especially those related to physical properties, cylinders of 6x8 centimetres are sampled from undisturbed soil. In some cases, and for special measurements, it may be necessary to collect a larger amount or a different type of sample.

Soils were described morphologically according to the criteria established by FAO (1977) and Soil Survey Staff (1951), and the output format comes close to that conventionally accepted for the inventory or cartography of soils.

The "Soil Taxonomy" system (Soil Survey Staff, 1975) was applied in its higher categories: Order, Suborder, Great Group and Subgroup (natural or taxonomic classification). However, for many of the soils included in this excursion guide, this classification can only be considered approximate due to the lack of knowledge on certain morphological and analytical soil characteristics which are meaningful classification schemes in several taxonomic categories.

5.2. Soil chemical analysis

The laboratory analysis followed similar procedures to those described by the Soil Survey Staff (1972), with the exception of the methodological variability which may have occurred over time in the laboratories generating the information.

Soil reaction (pH) is measured by means of a soil-solution mixture with a ratio of 1:1, the extraction solution being either water or KCl.

Organic carbon (C) is determined by means of a wet digestion with dichromate – sulfuric acid. An approximation to the soil organic matter content can be obtained by multiplying the organic carbon percentage by the conversion factor 1.724.

Total nitrogen (N) is analysed using the Kjeldahl procedure, although in certain cases this figure has been calculated from correlations with other analytical parameters.

For certain soils, the amounts of total, free and amorphous iron were measured with extractions using dithionite followed by atomic absorption spectroscopy.

In saline soils, soluble salts were analysed using the electric conductivity (EC) in the soil saturation extract, and occasionally also using the concentrations of anions: carbonate (CO₃), bicarbonate (CO₃H), sulphate (SO₄) and chloride (Cl); and of cations: calcium (Ca), magnesium (Mg), sodium (Na) and potassium (K).

Carbonate content (CaCO_3) is measured by volumetry using the Bernard calcimeter.

Exchangeable cations: calcium (Ca), magnesium (Mg), sodium (Na), potassium (K) and hydrogen (H) were displaced from the exchange complex by means of ammonium-acetate; measurements were performed by flame photometry in the case of sodium and potassium, and more recently, by atomic absorption spectroscopy in the case of calcium and magnesium.

The total cation exchange capacity (CEC) is established by ammonium saturation, NH_4^+ - cation determination by Kjeldahl digestion and a subsequent estimation of ammoniac. Special note must be taken of possible deviations in these data, especially in those soils with a high content in carbonates, which interfere with the estimates.

The saturation of bases (BSP), as a derivative variable, refers to the saturation of calcium, magnesium, sodium and potassium on the exchange complex as a percentage related to total exchange capacity.

5.3. Soil physical analysis

In the physical determinations, the bulk density (BD) is calculated from the relation between soil weight and volume of undisturbed soil cores.

Total porosity (P) is calculated from the relation of bulk density value and the estimated value of real density.

Hydraulic conductivity was estimated from water movement in undisturbed soil cores previously saturated with water.

Water retention is measured for three suction steps: 1/10 bar, 1/3 bar and 15 bar. The field capacity (1/3 bar) along with the water retention for 1/10 bar are calculated from sieved soil sample by using the centrifugation method. The wilting point (15 bar) is determined using the Richard pressure apparatus from sieved soil samples.

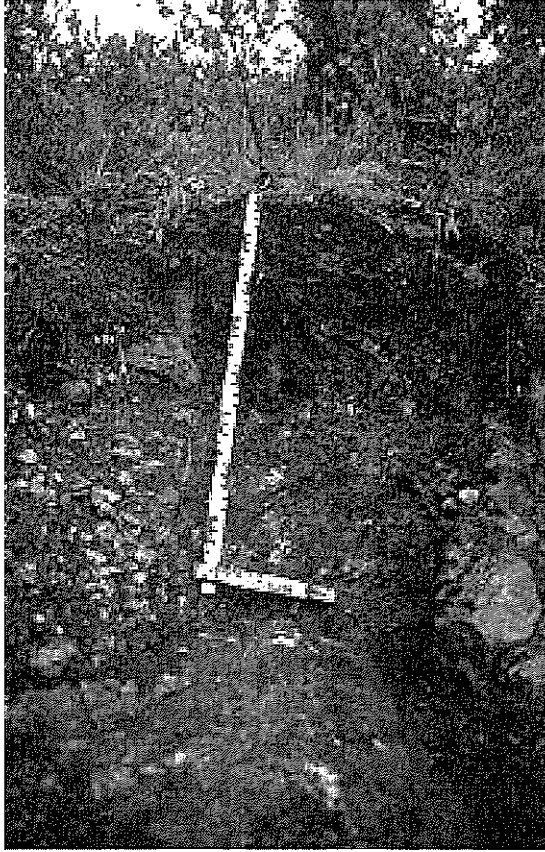
Soil texture is determined in four soil fractions: coarse sand (2-0.2 mm), fine sand (0.2-0.05 mm), silt (0.05-0.002 mm) and clay (<0.002 mm), following the chain hygrometer procedure. The limit between fine sand and silt is not always 0.05 mm, but in few cases the 0.02 mm limit was considered.

References, chapter 5

- FAO, 1977. Guidelines for soil description. 2nd edition. FAO/AGLS Pub. Rome.
- Soil Survey Staff, 1951. Soil survey manual. Soil Conservation Service, USDA Handbook No 18, Washington, D.C.
- Soil Survey Staff, 1972. Soil survey laboratory methods and procedures for collecting soil samples. Soil Conservation Service, USDA Soil Survey Investigation Report No. 1, Washington, D.C.
- Soil Survey Staff, 1975. Soil Taxonomy: A Basic System of Soil Classification for Making and Interpreting Soil Surveys, Soil Conservation Service, USDA Handbook No 436, Washington, D.C.

6. Description of profiles and sites

(Source: De la Rosa (co-ordinator), D., C. Baños, J.L. Mudarra, E. Barahona, J.M. Moreira, R. Gago, J.M. Puertas, A. Ramos: Catalogo de Suelos de Andalucia, Monografias del Medio Ambiente No 3, Sevilla, 1984; modified and amended)



PROFILE MA05

Sheet/Grid :	1038	Coord :	N 36-50-40 W 004-45-45
Location :	MALAGA Province	Elevation:	420 m
Survey Area:	Catalogo Project	Date :	10/10/76
Author(s) :			
Classification FAO:	Calcaric Phaeozem(1988)	Land Form:	hill
Classification ST :	Udic Haplustoll	Slope :	2 - 8% straight
Soil Climate:	xeric thermic		
Topography :	hilly	Human Infl:	vegetation disturbed
Element/Pos.:	slope	Grasscover:	
Micro Top:	even		
Land Use :	agroforestry system		
Vegetation :	semi-deciduous forest		
Species :		Sealing/Crusting:	nil
Parent Material:	in situ weathered - igneous rock		
Eff. Soil Depth:	50-100cm		
Rock Outcrops :	many		
Surface Stones :	few stones		
Erosion :	moderate		
Drainage :	moderately well		
Watertable:	not observed		
Flooding :			
Moist Cond:			

Remarks: TIERRA-BERMEJA SERRANIA-RONDA Compiled by J. Crompvoets, 1992.

Source: A. Garcia et al. Tipos de Suelos Desarrollados sobre las Serpentinias de la Sierra de Carratraca. Malaga. An. Edaf. Agrob. 35:550-595

Samples: A: 0- 10 B: 10- 20 C: 20- 60 D: 60-200

HORIZON	DEPTH	MORPHOLOGICAL DESCRIPTION
A11	0 - 10 cm	Dark reddish brown (5YR 3/2) (dry); sandy clay; medium angular blocky structure; slightly plastic (wet), abundant fine roots; field pH: 7.8.
A12	10 - 20 cm	Dark reddish brown (5YR 2/2) (dry); clay; medium angular blocky structure; plastic (wet), many fine roots; field pH: 7.7.
B2	20 - 60 cm	Dark reddish brown (5YR 3/3) (dry); sandy clay; coarse angular blocky structure; plastic (wet), few fine roots; field pH: 7.6.
R	60 - 200 cm	

SOIL ANALYSIS RESULTS

PROFILE: YMA005

Depth	pH		C	N tot	C/N	P tot	Fe			EC	Water-soluble anions				Water-soluble cations				CO ₃	Exchangeable cations					CEC	PBS			
	H ₂ O	KCl					total	free	Amorph.		CO ₃	CO ₃ H	SO ₄	Cl	Ca	Mg	Na	K		Ca	Mg	Na	K	H					
cm			%	%		ppm	%			mS/cm	meq/l				%	meq/100 gr soil					%								
A 0- 10	7.8	6.7	1.87	0.17	11.0																		11.5	15.0	0.1	0.2		34.1	78
B 10- 20	7.7	6.7	1.80	0.18	10.0																		6.7	14.8	0.1	0.1		36.1	60
C 20- 60	7.6	6.8	1.68	0.14	12.0																		8.7	15.9	0.1	0.2		30.2	86
D 60-200																													

Depth	B.D	Pore	Infiltration	Water content (weight %)								Particle size (%)																					
				0.03 bar	0.05 bar	0.1 bar	0.3 bar	1 bar	3 bar	5 bar	15 bar	vcS	cS	mS	fS	vfS	Sand	cSi	fSi	Silt	Cl												
cm	g/cc	%	cm/h																														
A 0- 10																													43			12	41
B 10- 20																													41			10	45
C 20- 60																													51			3	43
D 60-200																																	

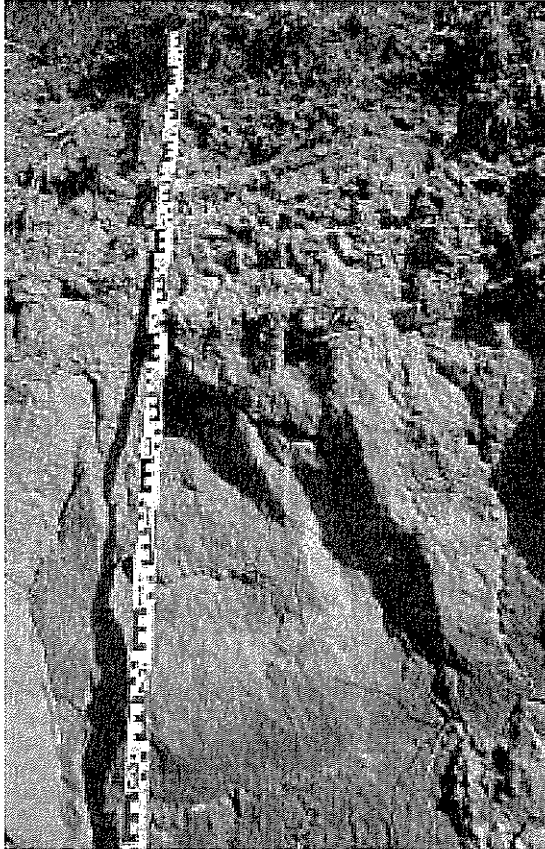
SERRANIA DE RONDA



The Serrania de Ronda extends among El Campo de Gibraltar, La Costa del Sol, La Hoya de Málaga, the Antequera depression and Las Sierras de Ubrique. Morphologically it's a table-land of more than 700 meters of altitude; in some cases it can reach more than 1500 m.

Three valleys delimit geographically and sociologically this territory; in the North the Guadalteba valley, in the Southwest the Guadiaro valley and the Genal valley in the Southeast. In the centre the table-land of Ronda plays an important role as a union between the three valleys.

This is the principal forest zone of the province and also one of the leaders in the production of chestnuts and cork of the whole Spanish territory. It is an eminent agrarian area where the olive tree has high importance. Other common crops are cereals and products from the irrigated lands.



PROFILE MA03

Sheet/Grid :	1066	Coord :	N 36-39-15 W 004-40-15
Location :	MALAGA Province	Elevation:	250 m
Survey Area:	Catalogo Project	Date :	10/11/60
Author(s) :			
Classification FAO:	Calcaric Regosol(1988)	Land Form:	hill
Classification ST :	Rendollic Xerorthent	Slope :	8 - 16%
Soil Climate:	xeric thermic		
Topography :	hilly	Human Infl:	
Element/Pos.:	slope	Grasscover:	
Micro Top:	even		
Land Use :	perennial field cropping- crops: olive tree		
Vegetation :			
Species :		Sealing/Crusting:	nil
Parent Material:	marine deposits - lime- sandstone (Pliocene)		
Eff. Soil Depth:	50-100cm		
Rock Outcrops :	nil		
Surface Stones :	nil		
Erosion :	moderate		
Drainage :	well		
Watertable:	not observed		
Flooding :			
Moist Cond:			

Remarks: ALBARIZA COSTA Compiled by J.Crompvoets, 1992.

Source: Instituto Nacional Edafologia. 1966. Mapa de Suelos de España. E 1/1000000 CSIC. Madrid.

Samples: A: 0- 25 B: 25-200

HORIZON	DEPTH	MORPHOLOGICAL DESCRIPTION
Ap	0 - 25 cm	Pale yellow (2.5Y 7/4) (dry); loamy sand; fine crumb structure; very friable (moist), many roots; strongly calcareous; field pH: 8.5, clear smooth boundary.
C	25 - 200 cm	Yellow (2.5Y 7/6) (dry); loamy sand; massive structure; hard (dry), few roots; strongly calcareous; field pH: 8.2.

SOIL ANALYSIS RESULTS

PROFILE: XMA003

Depth	pH		C	N tot	C/N	P tot	Fe			EC	Water-soluble anions				Water-soluble cations				CO ₃	Exchangeable cations					CEC	PBS
	H ₂ O	KCl					total	free	amorph		CO ₃	CO ₃ H	SO ₄	Cl	Ca	Mg	Na	K		Ca	Mg	Na	K	H		
cm			%	%		ppm	%			mS/cm	meq/l				%	meq/100 gr soil					%					
A 0-25	8.5	7.5	0.08	0.02	4.0													23.2	1.1	0.6		0.6		2.7		
C 25-200	8.2	7.3	0.08	0.02	4.0													23.2	1.1	0.6		0.6		2.3		

Depth	B.D	Pore	Infiltration	Water content (weight %)								Particle size (%)														
				0.03 bar	0.05 bar	0.1 bar	0.3 bar	1 bar	3 bar	5 bar	15 bar	vcS	cS	mS	fS	vfS	Sand	cSi	fSi	Silt	Cl					
cm	g/cc	%	cm/h																							
A 0-25																						86			7	8
C 25-200																						86			7	6



This valley is situated in the west of the province capital Málaga. One of the features of this region is the existence of microclimates as a consequence of the relief, the orientation, and the altitude, that supposes milder winters than in the rest of the province.

The activity of this area is very influenced by the water. In El Valle del Guadalhorce we find plenty of small plots of land under cultivation and the area is also known as Hoya de Málaga.

The principal crops are those under irrigation like vegetables and fruits. In the whole province of Málaga wine is also a famous produce. Málaga is the smallest producer of wines that come under one of the four denominations of origin in Andalusia, with only 500 ha of vineyard, containing mostly Moscatel and Pedro Ximénez grape. These are typical Mediterranean wines, sweet and velvet. Their production can be traced back far in historical times.



PROFILE CA04

(See illustration XX.1 of Prof. Kubiens)

Sheet/Grid :	1063	Coord :	N 36-30-14 W 005-40-15
Location :	CADIZ Province	Elevation:	450 m
Survey Area:	Catalogo Project	Date :	10/10/62
Author(s) :	J. L. Mudarra		
Classification FAO:	Haplic Acrisol(1988)	Land Form:	mountain
Classification ST :	Palixeralf	Slope :	16 - 30%
Soil Climate:	xeric thermic		
Topography :	mountainous	Human Intl:	no influence
Element/Pos.:	slope	Grasscover:	
Micro Top:	even		
Land Use :	not used and not managed		
Vegetation :			
Species :		Sealing/Crusting:	nil
Parent Material:	marine deposits - sandstone (Oligocene)		
Eff. Soil Depth:	50-100cm		
Rock Outcrops :	nil		
Surface Stones :	abundant stones		
Erosion :	moderate		
Drainage :	well		
Watertable:	not observed		
Flooding :			
Moist Cond:			

Remarks: TIERRA-PARDA JANDA-ALJIBE Compiled by J. Crompvoets, 1992.

Source: Centro Edafología y Biología Aplicada Cuarto. 1963. Estudio Agrobiológico de la Provincia de Cadiz. CEBAC. Sevilla.

Samples: A: 0- 20 B: 20- 80 C: 80-200

HORIZON	DEPTH	MORPHOLOGICAL DESCRIPTION
A	0 – 20 cm	Dark reddish brown (5YR 3/2) (dry); sandy clayloam; granular structure; loose (dry), friable (moist), slightly plastic (wet), abundant roots; field pH: 5.6, clear smooth boundary.
B	20 - 80 cm	Red (2.5YR 5/8) (dry); clay; angular blocky structure; hard (dry), friable (moist), plastic (wet), few roots; field pH: 4.7, abrupt boundary.
R	80 - 200 cm	

SOIL ANALYSIS RESULTS

PROFILE: YCA004

Depth	pH		C	N tot	C/N	P tot	Fe			EC	Water-soluble anions				Water-soluble cations				CO ₃	Exchangeable cations					CEC	PBS
	H ₂ O	KCl					total	free	Amorph.		CO ₃	CO ₃ H	SO ₄	Cl	Ca	Mg	Na	K		Ca	Mg	Na	K	H		
cm			%	%		ppm	%			mS/cm	meq/l				%	meq/100 gr soil					%					
A 0-20	5.6	4.5	3.14	0.20	15.7																1.0	0.9		10.5		
B 20-80	4.7	3.9	1.12	0.10	11.2																0.3	0.5		16.1		
C 80-200																										

Depth	B.D	Pore	Infiltration	Water content (weight %)								Particle size (%)															
				0.03 bar	0.05 bar	0.1 bar	0.3 bar	1 bar	3 bar	5 bar	15 bar	vcS	cS	mS	fS	vfS	Sand	cSi	fSi	Silt	Cl						
cm	g/cc	%	cm/h																								
A 0-20																							66				33
B 20-80																										4	61
C 80-200																											



PROFILE CA02

Sheet/Grid :	1075	Coord :	N 36-12-14 W 005-22-50
Location :	CADIZ Province	Elevation:	70 m
Survey Area:	Catalogo Project	Date :	10/10/62
Author(s) :	J. L. Mudarra		
Classification FAO:	Calcic Vertisol(1988)	Land Form:	hill
Classification ST :	Typic Chromoxerert	Slope :	2 - 8%
Soil Climate:	xeric thermic		
Topography :	gently undulating	Human Intl:	
Element/Pos.:	slope	Grasscover:	
Micro Top:	even		
Land Use :	annual field cropping- crops: wheat, sunflower		
Vegetation :			
Species :		Sealing/Crusting:	nil
Parent Material:	marine deposits - marl (Eocene)		
Eff. Soil Depth:	>150		
Rock Outcrops :	nil		
Surface Stones :	nil		
Erosion :	moderate		
Drainage :	well		
Watertable:	not observed		
Flooding :			
Moist Cond:			

Remarks: BUJEO-BLANCO CAMPO-GIBRALTAR Compiled by J. Crompvoets, 1992.

Source: Centro Edafología y Biología Aplicada Cuarto. 1963. Estudio Agrobiológico de la Provincia de Cadiz.CEBAC. Sevilla.

Samples: A: 0- 40 B: 40- 90 C: 90-200

HORIZON	DEPTH	MORPHOLOGICAL DESCRIPTION
Ap	0 – 40 cm	Light olive brown (2.5Y 5/4) (dry); clay; fine crumb structure; hard (dry), friable (moist), plastic(wet), common fine roots; strongly calcareous; field pH: 7.9, gradual boundary.
Bca	40 - 90 cm	Light olive brown (2.5Y 5/4) (dry); clay loam; weak coarse prismatic structure; hard (dry), friable (moist), plastic (wet), common calcareous nodules; few fine roots; strongly calcareous; field pH: 7.8,clear smooth boundary.
C	90 - 200 cm	Loam; massive structure; hard (dry), friable (moist), plastic (wet), strongly calcareous; field pH: 8.0.

SOIL ANALYSIS RESULTS

PROFILE: XCA002

Depth	pH		C	N tot	C/N	P tot	Fe			EC	Water-soluble anions				Water-soluble cations				CO ₃	Exchangeable cations					CEC	PBS								
	H ₂ O	KCl					total	free	Amorph.		CO ₃	CO ₃ H	SO ₄	Cl	Ca	Mg	Na	K		Ca	Mg	Na	K	H										
cm			%	%		ppm	%			mS/cm	meq/l				%	meq/100 gr soil					%													
A 0-40	7.9	7.1	1.42	0.10	14.2																		22.3									15.1		
B 40-90	7.8	6.7	0.34	0.05	6.8																											14.4		
C 90-200	8.0	6.8																															14.1	

Depth	B.D	Pore	Infiltration	Water content (weight %)								Particle size (%)																										
				0.03 bar	0.05 bar	0.1 bar	0.3 bar	1 bar	3 bar	5 bar	15 bar	vcS	cS	mS	fS	vS	Sand	cSi	fSi	Silt	Cl																	
cm	g/cc	%	cm/h																																			
A 0-40																																		24			27	48
B 40-90																																		22			39	37
C 90-200																																		36			36	28



Profile CA02



Profile CA04

The landscape of El Campo de Gibraltar is specially varied and beautiful. There are uncountable hunting grounds and fertile Vegas. It's an important orange growing area and it contains also the national Park of Los Alcornocales that extends over 170,025 hectares of land in the eastern part of the Cádiz province and the west of the province of Málaga.

The most characteristic feature of its geography is the series of narrow river valleys, known as the "canutos", or tubes, concentrated towards the park's southern boundary.

"Los Alcornocales" means "the cork oaks", and this is in fact the most abundant form of vegetation, growing in great, leafy thickets over extensive tracts of land and playing a leading role in the landscapes; these are the Europe's most extensive Mediterranean woodlands.

Gall oaks, wild olives, palmettos, rhododendrons, elms sarsaparillas, and white poplars flourish in the scrub together with turkey oaks and heather, strawberry trees and hardy myrtle.

The particular microclimate in the area of the river valley has provided conditions in which a relict vegetation, the laurisilva of the Tertiary period, has survived and flourished, including such species as rhododendron, alder, laurel, ash, hazel, holly, butcher's broom, a variety of ferns, some of them of enormous botanical interest.

On the mountain tops, in contrast, only highland scrubs grow: the East wind prevents the growth of trees.

The most common lithologic element of Los Alcornocales is the Aljibe sandstone. It's a sedimentary stone that appears among the clay formations. The stratum is oriented in every direction, sometimes they acquired a vertical position and then they are called Lajas, Tajos or Riscos. The soil matrix is rich in quartz grains but in spite of that it is easily solved by water or environmental humidity and that enhances the detrimental erosion phenomenon.

The fauna of Los Alcornocales is rich and varied. Of particular interest among the ungulate mammals are the deer and the roe deer, and among the predators the fox, the genet, the mongoose, the otter, the polecat, the weasel, the wild cat and the badger.

Among the wild birds there is an important population of birds of prey, headed by the short-toed eagle, the griffon vulture, the booted eagle, the imperial eagle and the golden eagle, together with the eagle owl, the peregrine falcon, the Egyptian vulture, the goshawk, the sparrow hawk and one of the largest communities of tawny vulture.

The granivorous birds are represented by the robin, the woodcock, the wren, the long-tailed tit and the great tit, and the insectivores by the nightingale, the bea-eater, the swallow and the swift.



PROFILE CA03

Sheet/Grid :	1062	Coord :	N 36-30-49 W 006-09-08
Location :	CADIZ Province	Elevation:	20 m
Survey Area:	Catalogo Project	Date :	10/10/63
Author(s) :	J. L. Mudarra		
Classification FAO:	Haplic Calcisol(1988)	Land Form:	hill
Classification ST :	Calcic Rhodoxeralf	Slope :	0.7 - 2%
Soil Climate:	eric thermic		
Topography :	flat	Human Infl:	
Element/Pos.:	slope	Grasscover:	
Micro Top:	even		
Land Use :	annual field cropping- crops: wheat, sunflower		
Vegetation :			
Species :		Sealing/Crusting:	nil
Parent Material:	marine deposits - lime- sandstone (Pliocene)		
Eff. Soil Depth:	>150		
Rock Outcrops :	nil		
Surface Stones :	nil		
Erosion :	slight		
Drainage :	moderately well		
Watertable:	not observed		
Flooding :			
Moist Cond:			

Remarks: ROJO COSTA Compiled by J. Crompvoets, 1992.

Source: J.L. Mudarra. 1974. Estudio de los Suelos de la Cuenca del Guadalquivir. Tesis Doct. Univ. Sevilla.

Samples: A: 0- 15 B: 15- 35 C: 35- 60 D: 60- 80 E: 80-200

HORIZON	DEPTH	MORPHOLOGICAL DESCRIPTION
Ap	0 - 15 cm	Reddish brown (5YR 4/4) (dry); sandy clayloam; moderate medium crumb structure; slightly hard (dry), friable (moist), slightly plastic (wet), few fine roots; slightly calcareous; field pH: 7.6, clear smooth boundary.
B2	5 - 35 cm	Red (2.5YR 4/60) (dry); sandy clayloam; moderate medium subangular blocky structure; slightly hard (dry), friable (moist), plastic (wet), few fine roots; field pH: 7.7, clear irregular boundary.
B3ca	35 - 60 cm	Red (2.5YR 4/6) (dry), red (2.5YR 5/6) (moist); moderate coarse crumb structure; slightly hard (dry), friable (moist), slightly plastic (wet), strongly calcareous; field pH: 7.8, gradual boundary.
Cca	60 - 80 cm	White (2.5Y0 8/2) (dry); weak fine subangular blocky structure; extremely calcareous; field pH: 7.8.
C	80 - 200 cm	Pale yellow (2.5Y 8/4) (dry); extremely calcareous.

SOIL ANALYSIS RESULTS

PROFILE: XCA003

Depth	pH		C	N tot	C/N	P tot	Fe			EC	Water-soluble anions				Water-soluble cations				CO ₃	Exchangeable cations					CEC	PBS							
	H ₂ O	KCl					total	free	Amorph.		CO ₃	CO ₃ H	SO ₄	Cl	Ca	Mg	Na	K		Ca	Mg	Na	K	H									
cm			%	%		ppm	%			mS/cm	meq/l								%	meq/100 gr soil					%								
A 0- 15	7.6		0.72	0.08	9.0														7.0														
B 15-35	7.7		0.25	0.03	8.3																											13.4	
C 35- 60	7.8		0.38	0.03	12.6														16.0														
D 60- 80	7.8		0.17	0.02	8.5														65.0														17.1
E 80-200	7.7		0.29	0.03																													

Depth	B.D	Pore	Infiltration	Water content (weight %)								Particle size (%)																				
				0.03 bar	0.05 bar	0.1 bar	0.3 bar	1 bar	3 bar	5 bar	15 bar	vcS	cS	mS	fS	vS	Sand	cSi	fSi	Silt	Cl											
cm	g/cc	%	cm/h																													
A 0- 15																									64			9	26			
B 15-35																									66			1	31			
C 35- 60																									48			14	38			
D 60- 80																									21			19	59			
E 80-200																																



PROFILE CA05

Sheet/Grid :	1047	Coord :	N 36-44-56 W 006-11-30
Location :	CADIZ Province	Elevation:	60 m
Survey Area:	Catalogo Project	Date :	10/10/74
Author(s) :	Jose L. Arrue		
Classification FAO:	Calcaric Regosol(1988)	Land Form:	hill
Classification ST :	Rendollic Arent	Slope :	2 - 8%
Soil Climate:	xeric thermic		
Topography :	almost flat	Human Inft:	
Element/Pos.:	slope	Grasscover:	
Micro Top:	even		
Land Use :	perennial field cropping- crops: fruits		
Vegetation :			
Species :		Sealing/Crusting:	nil
Parent Material:	marine deposits - marl (Oligocene)		
Eff. Soil Depth:	>150		
Rock Outcrops :	nil		
Surface Stones :	nil		
Erosion :	slight		
Drainage :	well		
Watertable:	not observed		
Flooding :			
Moist Cond:			

Remarks: ALBARIZA RINCON-JEREZ Compiled by J. Crompvoets, 1992.

Source: J.L. Arrue.1976. Factores Fisico-Quimicos Determinantes de los Caracteres, Propiedades y Dinamica de la Porosidad de los Suelos

Samples: A: 0- 10 B: 10- 20 C: 20- 60 D: 60- 80 E: 80-200

HORIZON	DEPTH	MORPHOLOGICAL DESCRIPTION
Ap1	0 - 10 cm	White (2.5Y 8/2) (dry), light brownish gray (2.5Y 6/2) (moist); sandy clay; strong medium subangular blocky structure; hard (dry), friable (moist), plastic (wet), strongly calcareous; field pH: 7.6, clear smooth boundary.
Ap2	10 - 20 cm	White (2.5Y 8/2) (dry), light brownish gray (2.5Y 6/2) (moist); silty clay; moderate coarse subangular blocky structure; very hard (dry), friable (moist), plastic (wet), many calcareous nodules; many fine roots; strongly calcareous; field pH: 7.6, gradual smooth boundary.
Ap3	20 - 60 cm	White (2.5Y 8/2) (dry), light brownish gray (2.5Y 6/2) (moist); silty clay; weak medium subangular blocky structure; hard (dry), friable (moist), plastic (wet), common fine roots; slightly calcareous; field pH: 7.7, diffuse boundary.
AC	60 - 80 cm	White (2.5Y 8/2) (dry), light brownish gray (2.5Y 6/2) (moist); silty clay; strong subangular blocky structure; hard (dry), friable (moist), plastic (wet), many ferruginous nodules; abundant fine roots; slightly calcareous; field pH: 7.7, diffuse boundary.
C	80 - 200 cm	Light gray (2.5Y 7/2) (dry); silty clayloam; strong coarse angular blocky structure; very hard (dry), abundant roots; slightly calcareous; field pH: 7.7.

SOIL ANALYSIS RESULTS

PROFILE: XCA005

Depth	pH		C	N tot	C/N	P tot	Fe			EC	Water-soluble anions				Water-soluble cations				CO ₃	Exchangeable cations					CEC	PBS
	H ₂ O	KCl					total	free	Amorph.		CO ₃	CO ₃ H	SO ₄	Cl	Ca	Mg	Na	K		Ca	Mg	Na	K	H		
cm			%	%		ppm	%			mS/cm	meq/l				%	meq/100 gr soil					%					
A 0- 10	7.6		0.92	0.09	10.2													41.7	19.4	1.1	0.2			20.7	99	
B 10- 20	7.6		0.96	0.10	9.6													40.0	12.5	2.0	1.1	0.2		15.7	99	
C 20- 60	7.7		0.60	0.06	10.0													39.3	16.8	3.5	0.3	0.1		20.7	100	
D 60- 80	7.7		0.34	0.04	8.5													36.5	15.4	4.0	1.0	0.2		20.7	99	
E 80-200	7.7		0.29	0.03	9.6														16.4	2.1	1.0	0.1		19.7	99	

Depth	B.D	Pore	Infiltration	Water content (weight %)								Particle size (%)												
				0.03 bar	0.05 bar	0.1 bar	0.3 bar	1 bar	3 bar	5 bar	15 bar	vcS	cS	mS	fS	vfS	Sand	cSi	fSi	Silt	Cl			
cm	g/cc	%	cm/h																					
A 0- 10	1.09		3.2			54.30	37.50					26.3						13					46	41
B 10- 20	1.14		2.0			49.30	39.10					27.2						10					46	41
C 20- 60	1.06		3.1			54.70	43.20					27.1						12					47	40
D 60- 80	0.95		0.8			66.50	51.80					26.7						16					43	40
E 80-200																		15					48	36



PROFILE CA01

Sheet/Grid :	1048	Coord :	N 36-48-32 W 006-00-30
Location :	CADIZ Province	Elevation:	53 m
Survey Area:	Catalogo Project	Date :	10/07/83
Author(s) :			
Classification FAO:	Calcic Vertisol(1988)	Land Form:	valley
Classification ST :	Chromic Pelloxerert	Slope :	0.7 - 2%
Soil Climate:	xeric thermic		
Topography :	flat	Human Infl:	
Element/Pos.:	valley	Grasscover:	
Micro Top:	even		
Land Use :	annual field cropping- crops: wheat, sunflower		
Vegetation :			
Species :		Sealing/Crusting:	nil
Parent Material:	marine deposits - marl (Oligocene)		
Eff. Soil Depth:	>150		
Rock Outcrops :	nil		
Surface Stones :	nil		
Erosion :	slight		
Drainage :	imperfect		
Waterable:	not observed		
Flooding :			
Moist Cond:			

Remarks: TIERRA-NEGRA CAMPINA Compiled by J. Crompvoets, 1992.

Source: CEBAC. Centro Edafologia y Biologia Aplicada Cuarto. 1983. Protocolo de Campo. U.E.I. Cartografia y Evaluacion CEBAC. Sevilla.

Samples: A: 0- 10 B: 10- 45 C: 45- 80 D: 80-200

HORIZON	DEPTH	MORPHOLOGICAL DESCRIPTION
Ap	0 - 10 cm	Gray (10YR 5/1) (dry); clay; moderate fine subangular blocky structure; hard (dry), friable (moist), very plastic (wet), common calcareous nodules; abundant fine roots; slightly calcareous; field pH: 7.7, abrupt smooth boundary.
AB	10 - 45 cm	Very dark grayish brown (10YR 3/2) (moist); clay; very strong medium prismatic structure; very hard(dry), very firm (moist), very plastic (wet), common pressure faces; common calcareous nodules; abundant fine roots; slightly calcareous; field pH: 7.8, clear smooth boundary.
B+C	45 - 80 cm	Grayish brown (10YR 5/2) (moist); clay; massive structure; very hard (dry), very firm (moist), very plastic (wet), common pressure faces; common calcareous nodules; few fine roots; strongly calcareous; field pH: 7.8, gradual smooth boundary.
C	80 - 200 cm	White (2.5Y 8/2) (moist); silty clayloam; strong coarse angular blocky structure; slightly hard(dry), friable (moist), plastic (wet), strongly calcareous; field pH: 7.8.

SOIL ANALYSIS RESULTS

PROFILE: XCA001

Depth	pH		C	N tot	C/N	P tot	Fe			EC	Water-soluble anions				Water-soluble cations				CO ₃	Exchangeable cations					CEC	PBS						
	H ₂ O	KCl					total	free	Amorph.		CO ₃	CO ₃ H	SO ₄	Cl	Ca	Mg	Na	K		Ca	Mg	Na	K	H								
cm			%	%		ppm	%			mS/cm	meq/l				%	meq/100 gr soil					%											
A 0- 10	7.7		0.90	0.11	8.1																		24.0								50.0	
B 10- 45	7.8		0.49	0.08	10.5																										50.8	
C 45- 80	7.8		0.31	0.04	7.7																										48.5	
D 80-200	7.8		0.29	0.03	9.6																										20.7	

Depth	B.D	Pore	Infiltration	Water content (weight %)								Particle size (%)																								
				0.03 bar	0.05 bar	0.1 bar	0.3 bar	1 bar	3 bar	5 bar	15 bar	vcS	cS	mS	fS	vS	Sand	cSi	fSi	Silt	Cl															
cm	g/cc	%	cm/h																																	
A 0- 10																																13			47	40
B 10- 45																																14			33	50
C 45- 80																																16			46	38
D 80-200																																15			45	40

JEREZ

This is the production region for the wines covered by the Denomination of Origin "JEREZ-XERES-SHERRY" and "MANZANILLA-SANLUCAR DE BARRAMEDA".

The Jerez-Sherry region has an area of 26,563 acres (10.750 Hectares) of vineyards, with the open, gently undulated horizons characteristic of Sherry vineyards, in which should be noted an unique feature: the chalky white "albariza" soil. "Albariza" (alba means "white" in Latin) is the ideal soil for the production of Sherry and the one that gives the highest-quality wines (profile CA05).



Profile CA05

The "albariza" is a white organic loam formed by the sedimentation of an inland sea which covered the region in the Oligocene period. It is rich in calcium carbonate, clay and silica. The "albariza" is highly retentive of moisture, storing each winter's rainfall to nourish the vines during the dry months. Among the soils grouped under the term "albariza", in the Sherry region there are the types known as Tajón, Tosca, Lantejuelas, Barjuelas and Lustrillos.

Within the region there are also other types of soils used to grow grapes for Sherry, although in lesser proportions, which are called "clays" and "sands" (profile CA03).



Profile CA03

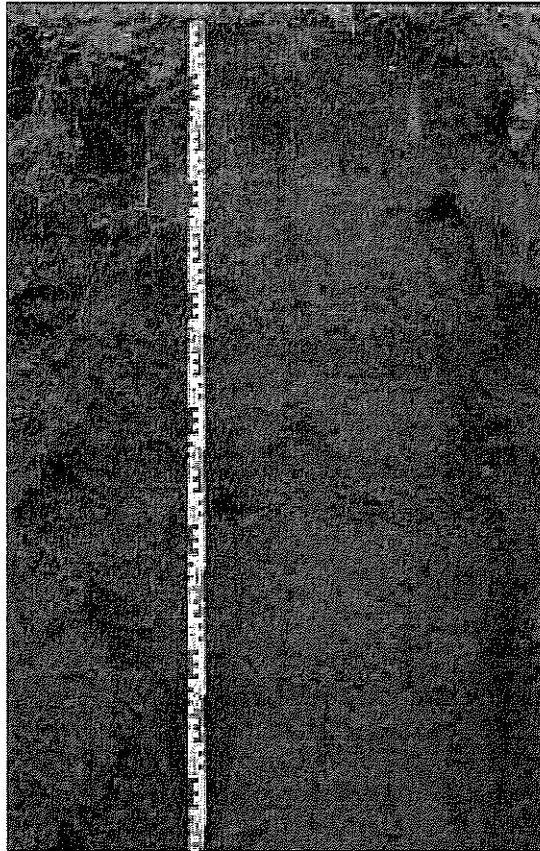
Traditionally, the Sherry winegrowers divide the region into areas called "pagos", a term applied to each small naturally defined zone with a homogenous soil and mesoclimate. The most notable "pagos", in terms of quality, are Carrascal, Macharnudo, Añina and Balbaina.

The rows of plants, or "liños", run North-South, to make best use of the sunlight during the entire day. Young vines are planted preferably on ridges or hills where the "albariza" loam is close to the surface, so the roots can easily penetrate to its damp zone.



Profile CA01

La campiña de jerez (profile CA01) is an important agriculture area of unirrigated land though there's here also irrigated lands called Huertas where it's obtained fruit and vegetables of high quality. The soil is here quite fertile due to clayey substrate. In Las Campiñas it's possible to hunt rabbits, hares, partridges, turtle-doves, etc.



PROFILE SE09

Sheet/Grid :	962	Coord :	N 37-32-04 W 005-55-10
Location :	SEVILLA Province	Elevation:	10 m
Survey Area:	Catalogo Project	Date :	10/10/75
Author(s) :			
Classification FAO:	Calcaric Regosol(1988)	Land Form:	valley
Classification ST :	Typic Xerofluvent	Slope :	2 - 8% concave
Soil Climate:	xeric thermic		
Topography :	almost flat	Human Infl:	irrigation
Element/Pos.:	valley	Grasscover:	
Micro Top:	even		
Land Use :	tree cropping- crops: fruits		
Vegetation :			
Species :		Sealing/Crusting:	nil
Parent Material:	loess (Holocene)		
Eff. Soil Depth:	>150		
Rock Outcrops :	nil		
Surface Stones :	nil		
Erosion :	nil		
Drainage :	well		
Watertable:	not observed		
Flooding :			
Moist Cond:			

Remarks: FRANCO VEGA Compiled by J. Crompvoets, 1992.

Source: Centro Edafologia y Biologia Aplicada Cuarto. 1976. Estudio Edafologico de las Zona Regables del Viar Valle Inferior. Sevilla.

Samples: A: 0- 25 B: 25- 55 C: 55- 80 D: 80-150

HORIZON	DEPTH	MORPHOLOGICAL DESCRIPTION
Ap	0 - 25 cm	Pale brown (10YR 6/3) (dry); sandy clayloam; weak medium subangular blocky structure; friable (moist), many roots; strongly calcareous; field pH: 7.7, clear smooth boundary.
C1	25 - 55 cm	Pale brown (10YR 6/3) (dry); sandy clayloam; weak medium subangular blocky structure; friable (moist), many fine roots; strongly calcareous; field pH: 7.8, clear smooth boundary.
C2	55 - 80 cm	Clark yellowish brown (10YR 4/4) (dry); sandy clayloam; very friable (moist), few fine roots; strongly calcareous; field pH: 8.0, gradual smooth boundary.
C3	80 - 200 cm	Yellowish brown (10YR 5/4) (dry); sandy clayloam; very friable (moist), abundant roots; strongly calcareous.

SOIL ANALYSIS RESULTS

PROFILE: XSE009

Depth	pH		C	N tot	C/N	P tot	Fe			EC	Water-soluble anions				Water-soluble cations				CO ₃	Exchangeable cations					CEC	PBS
	H ₂ O	KCl					total	free	Amorph.		CO ₃	CO ₃ H	SO ₄	Cl	Ca	Mg	Na	K		Ca	Mg	Na	K	H		
cm			%	%		ppm	%			mS/cm	meq/l				%	meq/100 gr soil					%					
A 0- 25	7.7	6.9	0.95	0.09	10.6					1.9						24.5						10.8				
B 25- 55	7.8	6.9	0.76	0.07	10.9					2.1						25.2						10.8				
C 55- 80	8.0	7.0	0.70	0.07	10.0					1.6						27.0						9.8				
D 80-150	8.1	7.0	0.47	0.05	9.4					2.5						29.1						6.9				

Depth	B.D	Pore	Infiltration	Water content (weight %)								Particle size (%)										
				0.03 bar	0.05 bar	0.1 bar	0.3 bar	1 bar	3 bar	5 bar	15 bar	vcS	cS	mS	fS	vfS	Sand	cSi	fSi	Silt	Cl	
cm	g/cc	%	cm/h																			
A 0- 25	1.41		1.0				22.49					9.1						47			21	29
B 25- 55	1.49		0.7				22.70					9.1						47			26	24
C 55- 80	1.38		1.2				20.40					7.5						58			18	21
D 80-150	1.36		1.2				13.20					5.3						77			3	17



PROFILE SE03

Sheet/Grid :	985	Coord :	N 37-22-38 W 005-39-30
Location :	SEVILLA Province	Elevation:	60 m
Survey Area:	Catalogo Project	Date :	10/10/69
Author(s) :			
Classification FAO:	Calcic Vertisol(1988)	Land Form:	hill
Classification ST :	Typic Chromoxerert	Slope :	2 - 8%
Soil Climate:	xeric thermic		
Topography :	hilly	Human Infl:	
Element/Pos.:	slope	Grasscover:	
Micro Top:	even		
Land Use :	annual field cropping- crops: wheat, sunflower		
Vegetation :			
Species :		Sealing/Crusting:	nil
Parent Material:	marine deposits - marl (Oligocene)		
Eff. Soil Depth:	100-150cm		
Rock Outcrops :	nil		
Surface Stones :	nil		
Erosion :	slight		
Drainage :	moderately well		
Watertable:	not observed		
Flooding :			
Moist Cond:			

Remarks: BUJEO CAMPIÑA Compiled by J. Crompvoets, 1992.

Source: Centro Edafología y Biología Aplicada Cuarto. 1979. Estudio Edafológico de la Vega de Carmona. Pub. Int. Ayesa.

Samples: A: 0- 25 B: 25- 35 C: 35- 70 D: 70-120 E: 120-200

HORIZON	DEPTH	MORPHOLOGICAL DESCRIPTION
Ap	0 - 25 cm	Dark grayish brown (2.5Y 4/2) (dry); clay; moderate fine subangular blocky tructure; firm (moist), abundant fine roots; strongly calcareous; field pH: 7.5, gradual smooth boundary.
AC	25-35 cm	Dark grayish brown (2.5 Y 4/2) (dry); clay; strong medium angular blocky structure; very firm (moist), strongly calcareous; field pH: 7.6, gradual smooth boundy.
C1ca	35 - 70cm	Dark grayish brown (2.5Y 4/2) (dry); clay; strong medium prismatic structure; firm (moist), many calcareous nodules; strongly calcareous; field pH: 7.9, gradual smooth boundary.
C2	70 - 120 cm	Light yellowish brown (2.5Y 6/4) (dry); clay; strong medium prismatic structure; firm (moist), strongly calcareous; field pH: 7.7, diffuse boundary.
C3	120 - 200 cm	Olive yellow (2.5Y 6/6) (dry); clay; massive structure; firm (moist), extremely calcareous:

SOIL ANALYSIS RESULTS

PROFILE: XSE003

Depth	pH		C	N tot	C/N	P tot	Fe			EC	Water-soluble anions				Water-soluble cations				CO ₃	Exchangeable cations					CEC	PBS
	H ₂ O	KCl					total	free	Amorph.		CO ₃	CO ₃ H	SO ₄	Cl	Ca	Mg	Na	K		Ca	Mg	Na	K	H		
cm			%	%		ppm	%			mS/cm	meq/l				%	meq/100 gr soil					%					
A 0- 25	7.5	6.8	0.74	0.09	8.2					0.7														39.0		
B 25- 35	7.6	6.7	0.63	0.08	7.9					1.1														38.0		
C 35- 70	7.9	6.8	0.42	0.06	7.0					3.2														37.8		
D 70-120	7.7	7.0	0.17	0.02	8.5					5.5														37.3		
E120-200																										

Depth	B.D	Pore	Infiltration	Water content (weight %)								Particle size (%)														
				0.03 bar	0.05 bar	0.1 bar	0.3 bar	1 bar	3 bar	5 bar	15 bar	vcS	cS	mS	fS	vS	Sand	cSi	fSi	Silt	Cl					
cm	g/cc	%	cm/h																							
A 0- 25	1.64		0.4				30.50						21.6										30		17	53
B 25- 35	1.63		0.2				28.70						19.9										29		20	50
C 35- 70	1.71						29.50						19.9										29		20	51
D 70-120	1.69		0.2				27.40						18.6										35		24	40
E120-200																										



PROFILE SE08

Sheet/Grid :	985	Coord :	N 37-29-04 W 005-46-40
Location :	SEVILLA Province	Elevation:	40 m
Survey Area:	Catalogo Project	Date :	10/10/72
Author(s) :			
Classification FAO:	Gleyic Luvisol(1988)	Land Form:	alluvial plain
Classification ST :	Aquic Haploxeralf	Slope :	2 - 8% concave
Soil Climate:	xeric thermic		
Topography :	almost flat	Human Inft:	
Element/Pos.:	terrace	Grasscover:	
Micro Top:	even		
Land Use :	crops: olive tree		
Vegetation :			
Species :		Sealing/Crusting:	nil
Parent Material:	alluvium (Pleistocene)		
Eff. Soil Depth:	50-100cm		
Rock Outcrops :	nil		
Surface Stones :	many stones		
Erosion :	slight		
Drainage :	imperfect		
Watertable:	not observed		
Flooding :			
Moist Cond:			

Remarks: ARENAS TERRAZAS Compiled by J. Crompvoets, 1992.

Source: D. de la Rosa. 1975. Reconocimiento y Evaluacion de Terrazas del Guadalquivir. Tesis Doct. Univ. Politecnica. Madrid.

Samples: A: 0- 25 B: 25- 40 C: 40- 70 D: 70-110 E: 110-150

HORIZON	DEPTH	MORPHOLOGICAL DESCRIPTION
Ap	0 - 25 cm	Yellowish brown (10YR 5/4) (dry); loamy sand; weak fine crumb structure; firm (moist), few medium roots; field pH: 6.7, clear smooth boundary.
B1	25 - 40cm	Yellow (10YR 7/6) (dry); sandy loam; strong coarse subangular blocky structure; friable (moist), few fine roots; field pH: 6.9, gradual wavy boundary.
IIB2T	40 - 70 cm	Yellowish brown (10YR 5/6) (dry); sandy clay; strong coarse prismatic structure; many ferruginous nodules; field pH: 6.9, diffuse boundary.
IIB2G	70 - 110 cm	Yellowish brown (10YR 5/6) (dry); sandy clay; strong coarse prismatic structure; firm (moist), many ferruginous nodules; field pH: 7.8, gradual wavy boundary.
IIB3G	110 - 200 cm	Yellowish brown (10YR 5/6) (dry); sandy clay; moderate coarse prismatic structure; firm (moist), many ferruginous nodules; slightly calcareous; field pH: 8.1.

SOIL ANALYSIS RESULTS

PROFILE: XSE008

Depth	pH		C	N tot	C/N	P tot	Fe			EC	Water-soluble anions				Water-soluble cations				CO ₃	Exchangeable cations					CEC	PBS
	H ₂ O	KCl					total	free	Amorph.		CO ₃	CO ₃ H	SO ₄	Cl	Ca	Mg	Na	K		Ca	Mg	Na	K	H		
cm			%	%		ppm	%			mS/cm	meq/l				%	meq/100 gr soil					%					
A 0- 25	6.7	5.5	0.14	0.02	10.6	7.0				3.2														5.5		
B 25- 40	6.9	5.8	0.11	0.01	10.9	11.0				5.2														10.1		
C 40- 70	7.8	6.6	0.23	0.02	10.0	11.5				4.4														22.7		
D 70-110	7.8	6.6	0.16	0.02	9.4	8.0																		25.7		
E 110-150	8.1	6.9	0.11														8.2								24.5	

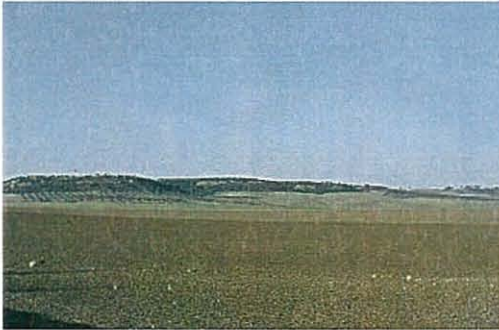
Depth	B.D	Pore	Infiltration	Water content (weight %)								Particle size (%)																	
				0.03 bar	0.05 bar	0.1 bar	0.3 bar	1 bar	3 bar	5 bar	15 bar	vcS	cS	mS	fS	vfS	Sand	cSi	fSi	Silt	Cl								
cm	g/cc	%	cm/h																										
A 0- 25	1.61		2.1					12.70					6.8											79			6	15	
B 25- 40	1.70		0.3					17.20					9.2												64			9	26
C 40- 70	1.79		0.1					10.00					5.4												46			9	43
D 70-110	1.68							12.00					7.1												41			11	45
E 110-150	1.75							12.50					6.9												40			12	45

CAMPIÑA DE SEVILLA



Profile SE09

The place known as La Vega in La comarca of Los Alcores actually belongs to La campiña de Sevilla. It is a flat clayey land with plantations of extensive crops. It is composed by a great flat land from 40 to 80 meters of mean altitude with few relevant geographic features, it is a little bit inclined to the west.



Profile SE03

The most common kind of soil in La Vega is the alluvial plain soil composed by sediments of pale brown or reddish brown colour of variable thickness, with a loess texture and a high content of clay (profile SE03). This soil is highly fertile, has a great resistance against dryness and every kind of unirrigated crop, like legumes, sunflower and olive tree can be grown. In some places we can find fallow lands of grey and dark grey colour, forming clearings of minor agricultural importance, that crack in the summer because of the dryness.

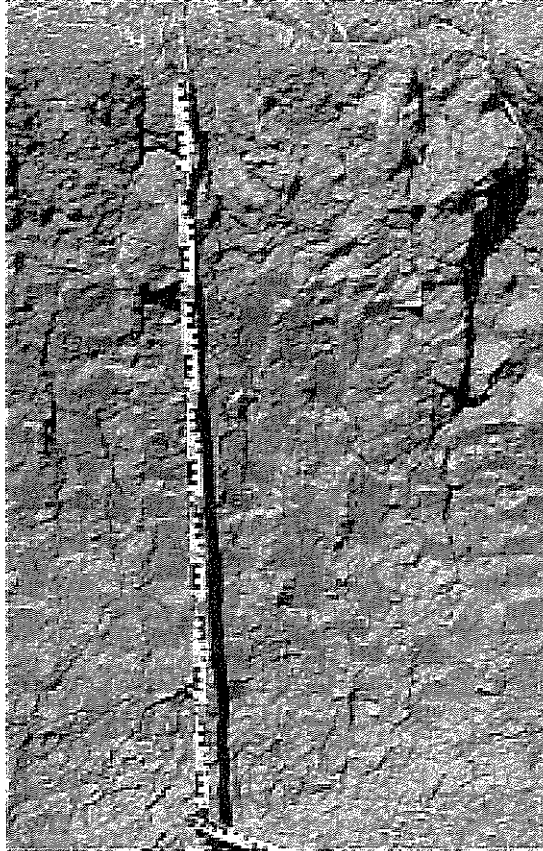
In the rest of La Campiña de Sevilla the main crops are cereals, like corn, wheat, barley and oats. Modern technologies are used that allow a quick and efficient harvest. Cereals are alternated with cotton, sunflower or saffron. The oil production and the olive production is of high importance in the area, which the agriculturist co-operatives export to Europe and the United States.

The oranges are very appreciated on the national and European markets. There are a lot of irrigated lands with fruits, vegetables, etc in this area to supply the population of Sevilla.

This agriculture basis generate an important industrial sector. The leaders are the oil factories, bread factories, fruits and vegetables processing factories, pack-industries, preserve and other derived industries.



Profile SE08



PROFILE C002

Sheet/Grid :	944	Coord :	N 37-49-03 W 004-47-02
Location :	CORDOBA Province	Elevation:	130 m
Survey Area:	Catalogo Project	Date :	10/10/77
Author(s) :			
Classification FAO:		Land Form:	hill
Classification ST :	Typic Chromoxerert	Slope :	2 - 8%
Soil Climate:	xeric thermic		
Topography :	gently undulating	Human Intl:	
Element/Pos.:	slope	Grasscover:	
Micro Top:	even		
Land Use :	annual field cropping- crops: wheat, sunflower		
Vegetation :			
Species :		Sealing/Crusting:	nil
Parent Material:	marine deposits - marl (Miocene)		
Eff. Soil Depth:	>150		
Rock Outcrops :	nil		
Surface Stones :	nil		
Erosion :	moderate		
Drainage :	imperfect		
Watertable:	not observed		
Flooding :			
Moist Cond:			

Remarks: BUJEO CAMPIÑA-BAJA Compiled by J. Crompvoets, 1992.

Source: Estacion Experimental Zaidin. 1977. The Fifth International Working Meeting on Soil Micromorfology.Granada.

Samples: A: 0- 20 B: 20- 90 C: 90-120 D: 120-180

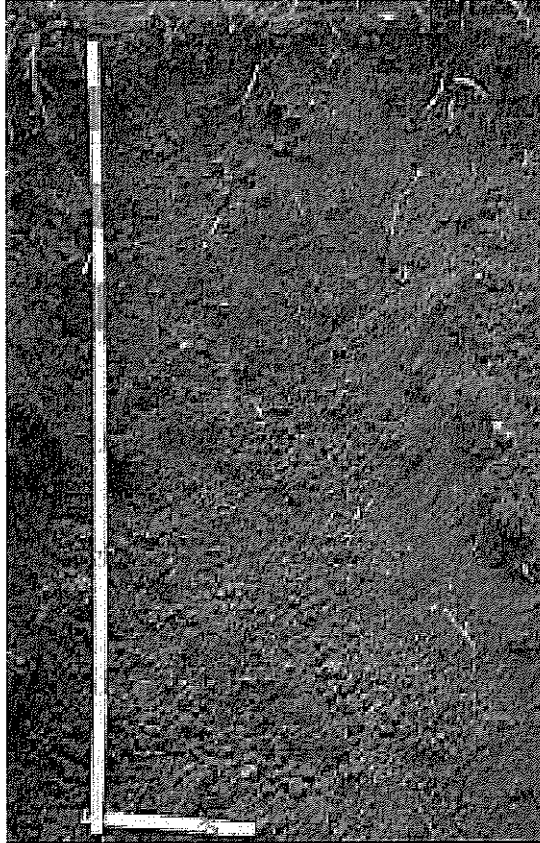
HORIZON	DEPTH	MORPHOLOGICAL DESCRIPTION
Ap	0 - 20 cm	Dark grayish brown (2.5Y 4/2) (dry); silty clayloam; strong crumb structure; hard (dry), friable (moist), slightly plastic (wet), many ferrigenous nodules; few fine roots; strongly calcareous; field pH: 7.8, clear smooth boundary.
AC	20 - 90 cm	Light brownish gray (2.5Y 6/2) (dry); silty clay; strong medium subangular blocky structure; very hard (dry), firm (moist), plastic (wet), few ferrigenous nodules; strongly calcareous; field pH: 8.3, diffuse boundary.
C1	90 - 120 cm	Pale yellow (2.5Y 7/4) (dry); silty clay; strong coarse prismatic structure; very hard (dry), very firm (moist), very plastic (wet), strongly calcareous; field pH: 8.5.
C2	120 - 200 cm	silty clay; massive structure; hard (dry), very firm (moist), very plastic (wet), strongly calcareous; field pH: 8.4.

SOIL ANALYSIS RESULTS

PROFILE: XCO002

Depth	pH		C	N tot	C/N	P tot	Fe			EC	Water-soluble anions				Water-soluble cations				CO ₃	Exchangeable cations					CEC	PBS
	H ₂ O	KCl					total	free	Amorph.		CO ₃	CO ₃ H	SO ₄	Cl	Ca	Mg	Na	K		Ca	Mg	Na	K	H		
cm			%	%		ppm	%			mS/cm	meq/l				%	meq/100 gr soil					%					
A 0- 20	7.8	7.5	1.07	0.12	8.6		0.6			3.1								30.9	20.4	5.0	0.1	1.6		27.1	100	
B 20- 90	8.3	7.7	1.01	0.11	9.3		0.6			2.6								31.5	21.1	5.1	0.1	1.4		27.7	100	
C 90-120	8.5	7.9	0.30	0.05	6.4		0.3			2.1								29.3	15.4	11.1	0.4	1.8		28.7	100	
D 120-180	8.4	8.0	0.28	0.05	6.3		2.0			1.7								33.6	16.4	14.0	0.6	1.6		32.6	100	

Depth	B.D	Pore	Infiltration	Water content (weight %)								Particle size (%)														
				0.03 bar	0.05 bar	0.1 bar	0.3 bar	1 bar	3 bar	5 bar	15 bar	vcS	cS	mS	fS	vfS	Sand	cSi	fSi	Silt	Cl					
cm	g/cc	%	cm/h																							
A 0- 20																						10			51	39
B 20- 90																									43	47
C 90-120																									49	45
D 120-180																									46	43



PROFILE GR09

Sheet/Grid :	1009	Coord :	N 37-18-30 W 003-45-55
Location :	GRANADA Province	Elevation:	600 m
Survey Area:	Catalogo Project	Date :	10/10/67
Author(s) :			
Classification FAO:	Calcic Vertisol(1988)	Land Form:	hill
Classification ST :	Entic Chromoxerert	Slope :	8 - 16%
Soil Climate:	xeric thermic		
Topography :	hilly	Human Inff:	
Element/Pcs.:	slope	Grasscover:	
Micro Top:	even		
Land Use :	annual field cropping- crops: wheat, sunflower		
Vegetation :			
Species :		Sealing/Crusting:	nil
Parent Material:	marine deposits - marl (Cretaceous)		
Eff. Soil Depth:	>150		
Rock Outcrops :	nil		
Surface Stones :	nil		
Erosion :	slight		
Drainage :	imperfect		
Watertable:	not observed		
Flooding :			
Moist Cond:			

Remarks: BUJEO MONTEFRIO Compiled by J. Crompvoets, 1992.

Source: L. Alias y A.P. Pujalte. 1968. Vertisoles de la Provincia de Granada. An. Edaf. Agrob.27:885-895.

Samples: A: 0- 12 B: 12- 22 C: 22-107 D: 107-140 E: 140-200

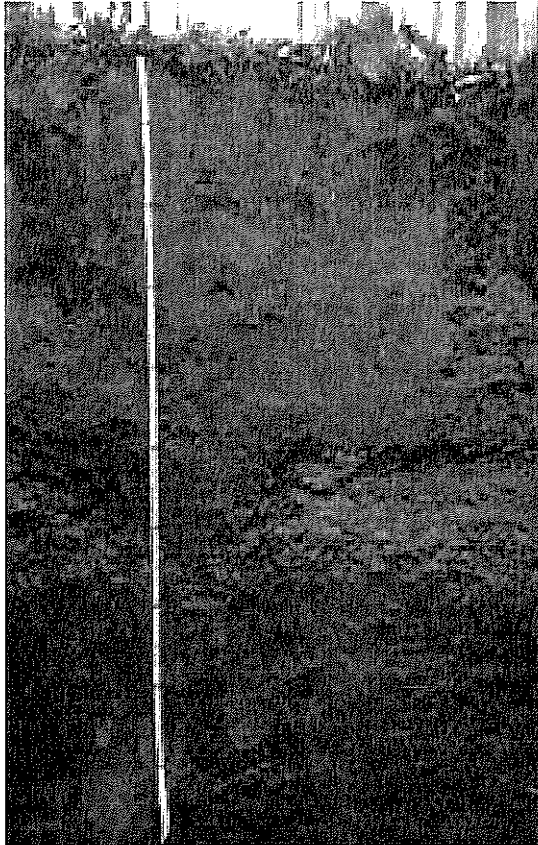
HORIZON	DEPTH	MORPHOLOGICAL DESCRIPTION
Ap1	0 - 12 cm	Grayish brown (2.5Y 5/2) (dry), grayish brown (2.5Y 5/2) (moist); clay; medium granular structure; strongly calcareous; field pH: 8.0.
Ap2	12 - 22 cm	Grayish brown (2.5Y 5/2) (dry), grayish brown (2.5Y 5/2) (moist); clay; coarse prismatic structure; strongly calcareous; field pH: 8.1.
AC	22 - 107 cm	Grayish brown (2.5Y 5/2) (dry), grayish brown (2.5Y 5/2) (moist); clay; coarse prismatic structure; few calcareous nodules; field pH: 8.3.
C1ca	107 - 140 cm	Grayish brown (2.5Y 5/2) (dry), grayish brown (2.5Y 5/2) (moist); clay; angular blocky structure; few calcareous nodules; field pH: 8.3.
C2g	140 - 200 cm	Grayish brown (2.5Y 5/2) (dry), grayish brown (2.5Y 5/2) (moist); coarse angular blocky structure; few ferrigenous nodules; field pH: 8.1.

SOIL ANALYSIS RESULTS

PROFILE: XGR009

Depth	pH		C	N tot	C/N	P tot	Fe			EC	Water-soluble anions				Water-soluble cations				CO ₃	Exchangeable cations					CEC	PBS						
	H ₂ O	KCl					total	free	Amorph.		CO ₃	CO ₃ H	SO ₄	Cl	Ca	Mg	Na	K		Ca	Mg	Na	K	H								
cm			%	%		ppm	%			mS/cm	meq/l				%	meq/100 gr soil					%											
A 0-12	8.0	7.0	0.68	0.08	7.9																		17.2									
B 12-22	8.1	7.0	0.71	0.07	9.2																			16.0								
C 22-107	8.3	7.0	0.68	0.07	9.7																			18.0								
D 107-140	8.3	7.2	0.65	0.05	11.1																			16.9								
E 140-200	8.1	7.1	0.39	0.04	9.2																			7.8								

Depth	B.D	Pore	Infiltration	Water content (weight %)								Particle size (%)																				
				0.03 bar	0.05 bar	0.1 bar	0.3 bar	1 bar	3 bar	5 bar	15 bar	vcS	cS	mS	fS	vS	Sand	cSi	fSi	Silt	Cl											
cm	g/cc	%	cm/h																													
A 0-12																									13						24	63
B 12-22																									12						22	66
C 22-107																									6						28	65
D 107-140																									9						23	68
E 140-200																									27						21	53



PROFILE GR11

Sheet/Grid :	1026	Coord :	N 37-10-04 N 003-44-00
Location :	GRANADA Province	Elevation:	570 m
Survey Area:	Catalogo Project	Date :	10/09/80
Author(s) :			
Classification FAO:	Calcaric Regosol(1988)	Land Form:	valley
Classification ST :	Aquic Xerofluvent	Slope :	0.7 - 2%
Soil Climate:	xeric thermic		
Topography :	almost flat	Human Infl:	
Element/Pos.:	valley	Grasscover:	
Micro Top:			
Land Use :	annual field cropping- crops: wheat, sunflower		
Vegetation :			
Species :		Sealing/Crusting:	nil
Parent Material:	alluvium (Holocene)		
Eff. Soil Depth:	100-150cm		
Rock Outcrops :	nil		
Surface Stones :	nil		
Erosion :	nil		
Drainage :	well		
Watertable:	not observed		
Flooding :			
Moist Cond:			

Remarks: FRANCO VEGA Compiled by J. Crompvoets, 1992.

Source: Estacion Experimental Zaidin. 1980. Guia de Excursiones Cientificas. IX Reunion Nacional de Suelos. Pub. Int. EEZ. Granada.

Samples: A: 0- 20 B: 20- 50 C: 50- 70 D: 70- 95 E: 95-120 F: 120-200

HORIZON	DEPTH	MORPHOLOGICAL DESCRIPTION
Ap	0 - 20 cm	Light brownish gray (2.5Y 6/2) (dry), grayish brown (2.5Y 5/2) (moist); siltloam; massive structure; very friable (moist), slightly plastic (wet), abundant roots; strongly calcareous; field pH: 8.3, diffuse boundary.
AC	20 - 50 cm	Light gray (2.5Y 7/) (dry), (2.5 5/2) (moist); loam; massive structure; very friable (moist), slightly plastic (wet), abundant roots; strongly calcareous; field pH: 8.5, gradual wavy boundary.
C1	50 - 70 cm	Light gray (2.5Y 7/) (dry), grayish brown (2.5Y 5/2) (moist); loamy sand; massive structure; loose (dry), very friable (moist), non plastic (wet), abundant roots; strongly calcareous; field pH: 8.7, clear wavy boundary.
C2	70 - 95 cm	Light gray (2.5Y 7/) (dry), grayish brown (2.5Y 5/2) (moist); silt; massive structure; very friable (moist), slightly plastic (wet), abundant roots; strongly calcareous; field pH: 8.5, abrupt boundary.
C3	95 - 120 cm	many roots; strongly calcareous; field pH: 8.8, clear wavy boundary.
C3G	120 - 200 cm	siltloam; massive structure; many ferruginous nodules; strongly calcareous; field pH: 8.4.

SOIL ANALYSIS RESULTS

PROFILE: XGR011

Depth	pH		C	N tot	C/N	P tot	Fe			EC	Water-soluble anions				Water-soluble cations				CO ₃	Exchangeable cations					CEC	PBS
	H ₂ O	KCl					total	free	Amorph.		CO ₃	CO ₃ H	SO ₄	Cl	Ca	Mg	Na	K		Ca	Mg	Na	K	H		
cm			%	%		ppm	%			mS/cm	meq/l				%	meq/100 gr soil					%					
A 0- 20	8.3		1.08	0.11	9.8			0.8		0.7							24.7	29.3	2.6	0.1	0.4		8.1	100		
B 20- 50	8.5		0.40	0.05	8.0			0.7		0.6							27.1	27.7	2.7	0.1	0.1		6.8	100		
C 50- 70	8.7		0.12	0.02	6.0			0.5		0.5							38.4	21.8	1.0				3.2	100		
D 70- 95	8.5		0.35	0.03	10.0			0.6		0.6							32.1	26.5	2.4	0.1	0.1		5.2	100		
E 95-120	8.8		0.09	0.01	6.0			0.4									33.7	16.4	0.7				1.3	100		
F 120-200	8.4		0.24	0.03	8.0			0.7									33.8	26.2	2.6	0.2			4	100		

Depth	B.D	Pore	Infiltration	Water content (weight %)								Particle size (%)														
				0.03 bar	0.05 bar	0.1 bar	0.3 bar	1 bar	3 bar	5 bar	15 bar	vcS	cS	mS	fS	vfS	Sand	cSi	fSi	Silt	Cl					
cm	g/cc	%	cm/h																							
A 0- 20	1.48							23.00					6.8										36		52	11
B 20- 50	1.54							19.90					5.6										39		46	13
C 50- 70								7.60					2.0										36		16	4
D 70- 95	1.39							21.30					4.2										37		54	8
E 95-120								2.10					1.1										95		1	3
F 120-200	1.30							18.00					1.8										38		57	5

CÓRDOBA - GRANADA



Profile CO02

La Campiña of Córdoba extends between the valley of the Guadalquivir and Las Sierras Subbéticas to the south of the province. Its land was formed in the Miocene and the Quaternary period, its low ridges offer gentle relief, whilst amongst hills at a higher altitude lie the fortified pueblos of Medieval origin. The widest and most central area of the region is el Mioceno Campiñes, with clayey soils at the same time deep and fertile, often referred to as the black Andaluz soil (profile CO02). To the Northeast of this area, coinciding with the populace of La Carolina extends the glasis of Villafranca, with its red rocky soil; whilst to the Southeast lies the southern periphery of La Campiña; it offers a kind of relief, its soils being less fertile -it links the Campiña with the Sierras Subbéticas.



Profile GR09

The basis of the economy of La Campiña is the agriculture of unirrigated land.

The northern sector deals with cereals, whilst the most southern area alternates between wine and olive production. The Southeast Genil-Cabra is being transformed from the traditional agricultural landscape into irrigated land. These productions are the backbone for the promotion and development of farming industry, both being connected with the production and processing of wine (especially in the Montilla-Moriles area) or oil and flour. The recent move towards irrigating the land opens up new opportunities for other transformable industries. Montilla has the greatest number of bodegas in the area, Baena gives its name to its virgin olive oil and Puente Genil directs its energies towards the alimentary agricultural production.



Profile GR11

Once in the Granada province, the landscape is not very different of the one above described, fortified pueblos and olive tree lands are seen all around. The olive tree can be planted in every kind of soil except when they have a high concentration of clay, salt or chalk.



PROFILE GR10

Sheet/Grid :	1026	Coord :	N 37-01-40 W 003-38-25
Location :	GRANADA Province	Elevation:	850 m
Survey Area:	Catalogo Project	Date :	10/10/68
Author(s) :			
Classification FAO:	Chromic Luvisol(1988)	Land Form:	valley
Classification ST :	Calcic Rhodoxeralf	Slope :	0.7 - 2% concave
Soil Climate:	xeric thermic		
Topography :	almost flat	Human Infl:	
Element/Pos.:	valley	Grasscover:	
Micro Top:	even		
Land Use :	perennial field cropping- crops: olive tree		
Vegetation :			
Species :		Sealing/Crusting:	nil
Parent Material:	alluvium - conglomerate (Pliocene)		
Eff. Soil Depth:	100-150cm		
Rock Outcrops :	nil		
Surface Stones :	few stones		
Erosion :	slight		
Drainage :	moderately well		
Waterable:	not observed		
Flooding :			
Moist Cond:			

Remarks: ROJO VALLE-LECRIN Compiled by J. Crompvoets, 1992.

Source: L. Alias y P. Pujalte. 1969. Suelos Rojos Mediterraneos de la Provincia de Granada. An. Edaf. Agrb. 28: 370-

Samples: A: 0- 25 B: 25- 55 C: 55- 85 D: 85-100 E: 100-200

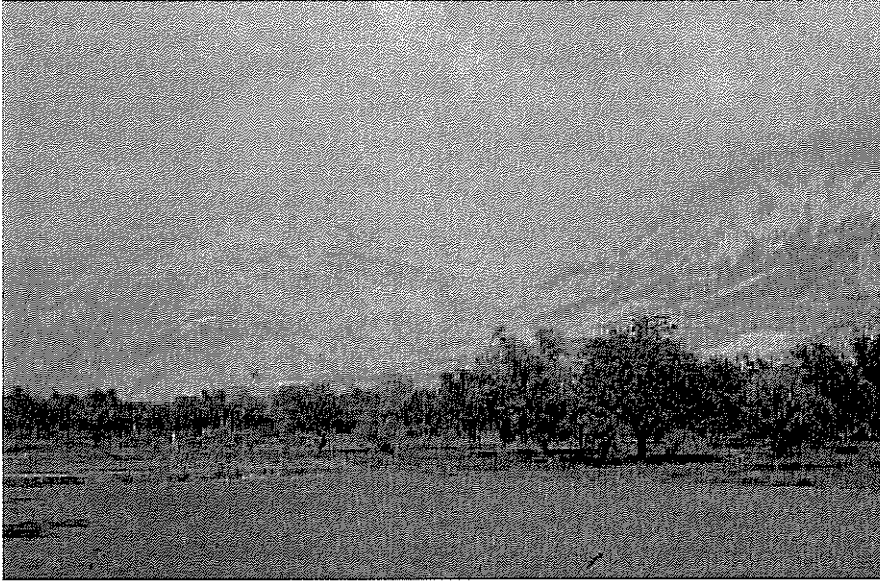
HORIZON	DEPTH	MORPHOLOGICAL DESCRIPTION
Ap	0 - 25 cm	Dark red (2.5YR 3/6) (dry), dark reddish brown (2.5YR 3/4) (moist); sandy clayloam; coarse granular structure; few calcareous nodules; few roots; slightly calcareous; field pH: 8.3.
B2T	25 - 55 cm	Dark red (2.5YR 3/6) (dry), dark reddish brown (2.5YR 3/4) (moist); clay; coarse angular blocky structure; field pH: 8.2.
B3T	55 - 85 cm	Yellowish red (5YR 5/6) (dry), red (2.5YR 4/6) (moist); sandy clayloam; coarse angular blocky structure; many calcareous nodules; extremely calcareous; field pH: 8.4.
B3ca	85 - 100 cm	White (2.5Y 8/) (dry), very pale brown (10YR 7/4) (moist); massive structure; many calcareous nodules; strongly calcareous; field pH: 8.8.
C	100 - 200 cm	field pH: 8.4.

SOIL ANALYSIS RESULTS

PROFILE: XGR010

Depth	pH		C	N tot	C/N	P tot	Fe			EC	Water-soluble anions				Water-soluble cations				CO ₃	Exchangeable cations					CEC	PBS
	H ₂ O	KCl					total	free	Amorph.		CO ₃	CO ₃ H	SO ₄	Cl	Ca	Mg	Na	K		Ca	Mg	Na	K	H		
cm			%	%		ppm		%	mS/cm	meq/l				%	meq/100 gr soil					%						
A 0- 25	8.3	7.2	0.58	0.05	9.9		6.0	2.7												0.2						
B 25- 55	8.2	7.0	0.57	0.06	9.4		7.0	3.5																		
C 55- 85	8.4	7.2	0.43	0.03	11.8		5.6	2.1												11.9						
D 85-100	8.8	8.0	0.13	0.01	8.0		2.2	0.5												26.5						
E 100-200	8.4	7.5																		32.2						

Depth	B.D	Pore	Infiltration	Water content (weight %)								Particle size (%)																	
				0.03 bar	0.05 bar	0.1 bar	0.3 bar	1 bar	3 bar	5 bar	15 bar	vcS	cS	mS	fS	vfS	Sand	cSi	fSi	Silt	Cl								
cm	g/cc	%	cm/h																										
A 0- 25																									54			16	28
B 25- 55																									37			15	50
C 55- 85																									29			32	39
D 85-100																									60			21	19
E 100-200																									71			9	20



La Vega de Granada extends under the mountains of Sierra Nevada. The usual crops in this region are cereals, legumes and, of course, the olive trees. Sierra Nevada is one of the most diverse landscapes in Andalusia, from the cold wilderness of the uppermost heights to the thick carpets of mediterranean flora. It was declared a Biosphere Reserve by UNESCO in 1986 and National Hunt Reserve in 1966.

The species of flora seen in the higher areas of the park are lichen which survive despite the extremely dry conditions which prevail on the precipices and ridges of the mountains. The process of adaptation to such inhospitable conditions has resulted in species as strange as they are beautiful: The Sierra Nevada Sempervivum plant grows on rocky ground on very poor soils, its short, thick stalks crowning the plant once spring arrives with large pinkish flowers.

As you go down the mountain tundra vegetation appears including a great number of indigenous species such as the Sierra Nevada violet, the aconite, the royal camomile, the narcissus, the thistle, the clover, and the saxifrage. However, the most predominant type of vegetation in this area is Mediterranean, with such well known species as the holm oak, the chestnut, the pine, rosemary, thyme and the rockrose. The many rivers which flow through the Sierra Nevada are flanked by strips of woods made up of poplars and willows.

Fauna in the sierra is represented by a vast range of species. If we look at the invertebrates exclusive to this region alone we find over 20 different types of butterflies. Insects deserve a special mention as it is amongst them we find the beautiful Sierra Nevada Apollo butterfly; with whitish wings marked with red and black it is a treasured breed.

The list of mammals to be found here is equally extensive, and in it we find species such as the mountain

goat, the wild boar, the wild cat, the marten, the badger, the weasel, the fox, the careto dormouse etc.

The mountain goat is the most emblematic mammal of the park. It was at the point of extinction at the start of the forties when the hunger of the postwar era made hunting general and intensive. Now protected, they can be seen deftly climbing the mountains with suicidal jumps and in the mating season the interlocking antlers of the powerful males as they fight creates a resounding symphony of horns and bellows.

Birds are also of great importance here. The golden eagle, fish eagle, snake eagle and shoed eagle rule the skies at all times. As well as these, tawny vultures, merlins, kites, and sparrowhawks can be seen.



PROFILE MA02

Sheet/Grid :	1053	Coord :	N 38-04-55 W 004-22-25
Location :	MALAGA Province	Elevation:	587 m
Survey Area:	Catalogo Project	Date :	10/11/60
Author(s) :			
Classification FAO:	Haplic Lixisol(1988)	Land Form:	hill
Classification ST :	Lithic Xerochrept	Slope :	> 30%
Soil Climate:	xeric thermic	Human Infl:	vegetation disturbed
Topography :	hilly	Grasscover:	
Element/Pos.:	slope		
Micro Top:	even		
Land Use :	agroforestry system		
Vegetation :	evergreen forest		
Species :		Sealing/Crusting:	nil
Parent Material:	marine deposits - shale (Cambrium)		
Eff. Soil Depth:	25-50cm		
Rock Outcrops :	many		
Surface Stones :	abundant stones		
Erosion :	strong		
Drainage :	excessively		
Watertable:	not observed		
Flooding :			
Moist Cond:			

Remarks: LAJA AXARQUIA Compiled by J. Crompvoets, 1992.
Source: Instituto Nacional Edafologia. 1966. Mapa de Suelos de España. E 1/1000000 CSIC. Madrid.
Samples: A: 0- 20 B: 20- 45 C: 45-200

HORIZON	DEPTH	MORPHOLOGICAL DESCRIPTION
A	0 - 20 cm	Brown (7.5YR 5/4) (dry); clayloam; strong coarse crumb structure; slightly hard (dry), friable (moist), slightly plastic (wet), abundant fine roots; field pH: 7.2, clear smooth boundary.
B	20 - 45 cm	Yellowish red (5YR 4/6) (dry); clay; moderate coarse subangular blocky structure; hard (dry), firm (moist), plastic (wet), few roots; field pH: 5.5, abrupt boundary.
R	45 - 200 cm	

SOIL ANALYSIS RESULTS

PROFILE: YMA002

Depth	pH		C	N tot	C/N	P tot	Fe			EC	Water-soluble anions				Water-soluble cations				CO ₃	Exchangeable cations					CEC	PBS
	H ₂ O	KCl					total	free	Amorph.		CO ₃	CO ₃ H	SO ₄	Cl	Ca	Mg	Na	K		Ca	Mg	Na	K	H		
cm			%	%		ppm	%			mS/cm	meq/l				%	meq/100 gr-soil					%					
A 0- 20	7.2	6.2	1.22	0.12	10.2												0.9	11.5	2.2	0.3	0.6		14.7	100		
B 20- 45	5.5	4.0	0.30	0.05	6.0													6.7	10.2	0.6	0.6		20.0	91		
C 45-200																										

Depth	B.D	Pore	Infiltration	Water content (weight %)								Particle size (%)																
				0.03 bar	0.05 bar	0.1 bar	0.3 bar	1 bar	3 bar	5 bar	15 bar	vcS	cS	mS	fS	vS	Sand	cSi	fSi	Silt	Cl							
cm	g/cc	%	cm/h																									
A 0- 20																							35			29	33	
B 20- 45																								23			33	45
C 45-200																												



Situated in the Southeast of Andalusia, in the heart of the eastern Costa del Sol, the Axarquía area possesses an agreeable climate, thanks to its privileged location: the Sierras of Alhama, Tejada and Almirajara provide protection from the cold north winds, and the proximity to Africa, just across the warm waters of the Mediterranean, confer the area with a special climate which has attracted numerous cultures. The landscape is mountainous, with peaks reaching up to 2065 metres (La Maroma), with gently rising hills lightly coloured by the almond trees and vineyards found here. Subtropical fruits are grown in the ample, fertile valleys. From the grapes harvested in La Axarquía the famous wine of Cómpeeta is obtained.

7. Prof. Kubiena's illustrations of soil profiles in Spain

Illustration VIII.2 *Braunlehm plain* with bizonal profile. In the irrigation dike (up on the right) erosion sediments situated and deposited according to the size; on them there's a clod of surface crust strongly cemented (Valle del Gállego, Zaragoza).

Illustration IX.1 *Alpine Ramark of Hamada* under *Festuca duriuscula* on filitagraphite-sericite (Veleta peak, Sierra Nevada at 3740 m).

Illustration IX.2 Desertic soil of limestone crust on loose loam. On the surface there's a fragment of the limestone crust with endolithic lichens. On the left there's a crevice full with eolic sediments on which it's formed a surface shell. Sparing desertic vegetation in the crevices, on the illustration *Anabaxis articulata* (playa de San Juan, Alicante).

Illustration X.2 *Eilag Ranker*, under *Poa bulbosa* on granite (Guadarramas peak, Sierra de Guadarrama at 2240 m).

Illustration XII.1 *Tangel Ranker*, under *Sarothamnus purgans* on gneis (Sierra de Guadarrama, Maliciosa at 2000 m).

Illustration XII.2 *Podsol Ranker* under *Calluna* scrub on cuarcite (Cantabric chain, Asturias at 1400 m).

Illustration XIV.2 *Brown Rendsine*, under evergreen oak and *Juniperus oxycedrus*, on dolimithic limestone (Guadalix, Madrid province at 850 m).

Illustration XVI.1 *Xerorendsine*, under xerofilic flora of the rocky steppe, on the illustration *Lavandula latifolia* and *Brachypodium ramosum*, on shale of chalky loam (Sierra de la Muela, Zaragoza province).

Illustration XVI.2 *Serosem*, on chalky loam under the sparing vegetation of the rocky steppe, on the illustration *Herniaria fructicosa* and *Ononis tridentata* (Vallecas, surroundings of Madrid).

Illustration XVIII.2 *Sialithic Terra rossa* (rotlehm of limestone) under flora of the xerofithic peaks on the illustration *Ptilotrichum spinosum* and *Festuca Hystrix* on limestone. Sight of the summer (Valencia province).

Illustration XX.1 *Braunlehm discoloured*. The illustration shows a betic yellow land, a local form of Andalusia, under *Rhododendron baeticum*, *Quercus suber* on silica sandstone.

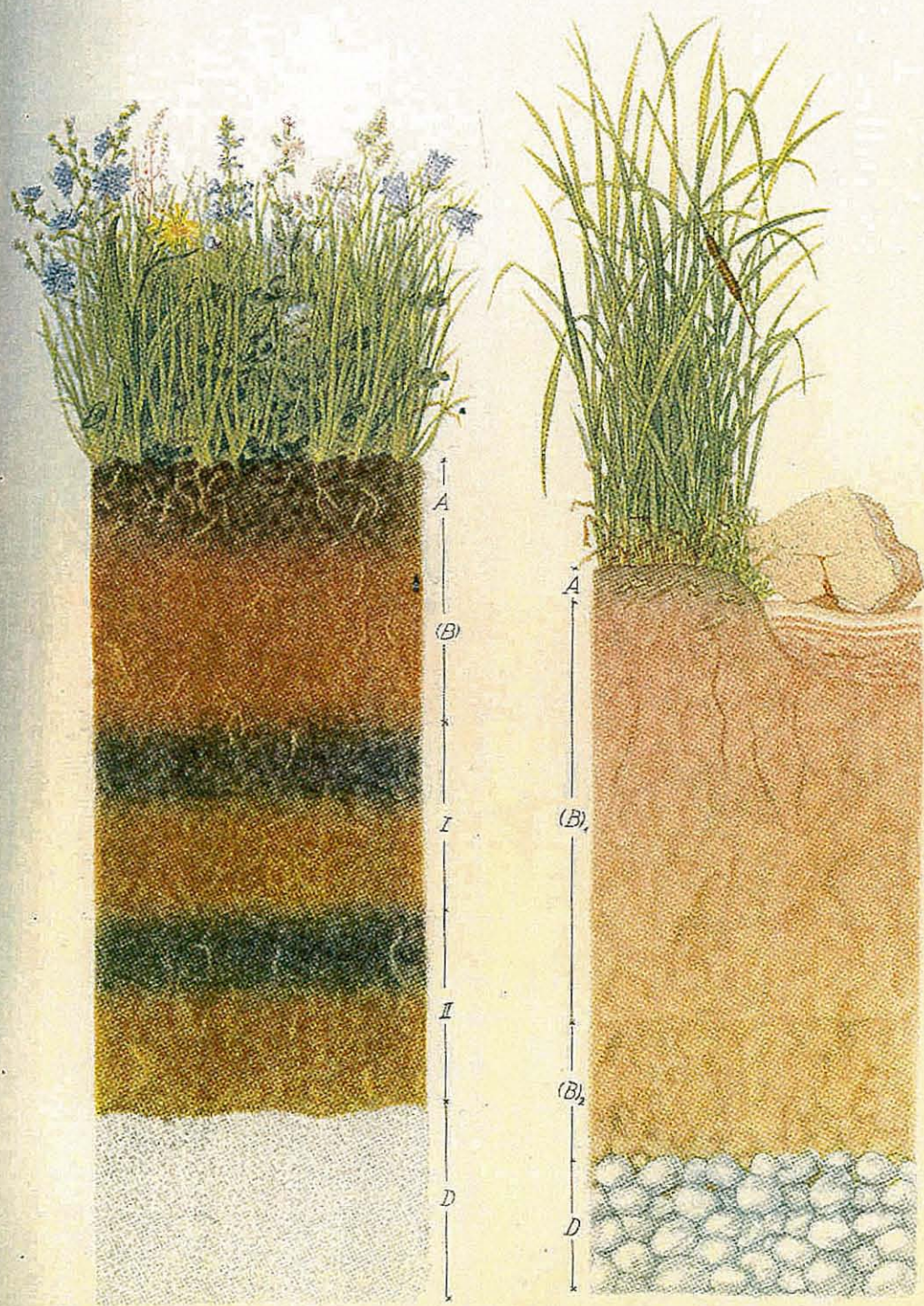
Illustration XX.2 *Rotlehm light discoloured*: soil on shale of clay under *Cistus Laurifolius* (Sierra Morena,

Despenaperros mountain pass).

Illustration XXII.2 *Meridional Braunerde*, on gneis under unirrigated flora. On the illustration *Quercus ilex*, *Thymus vulgaris* and *Stipa juncea* (Santa María de la Alameda, Sierra de Guadarrama at 900 m).

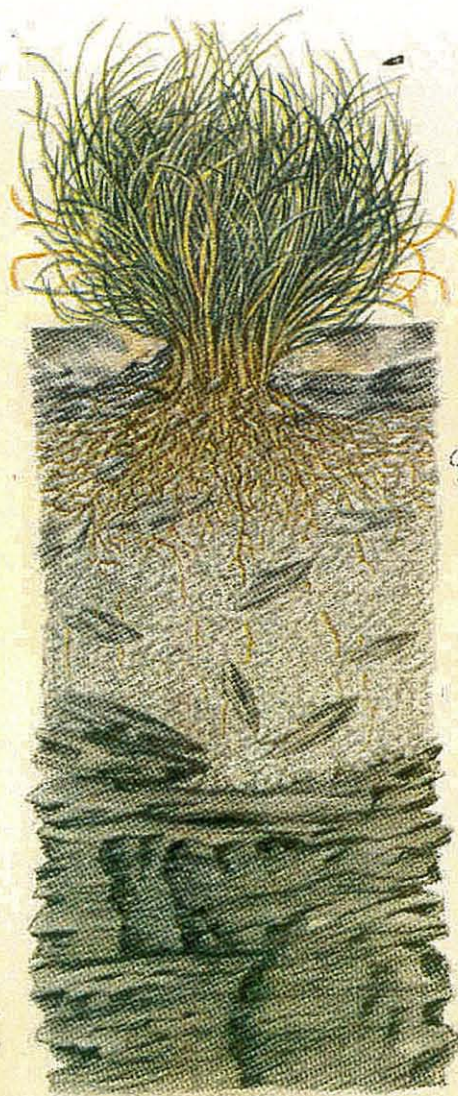
Illustration XXIII.1 *Eumorphus Semipodsol* under mountain meadow with *Crocus nudiflorus* on cuarcite shale (Cantabric chain, Asturias at 1400 m).

Illustration XX.2 *Asturian ferrohumic Podsol*, under herbaceous scrub with *Erica ciliaris*, under wild oak-tree and chestnut-tree, over sandy silica rock (Cantabric chain, Asturias at 300 m).

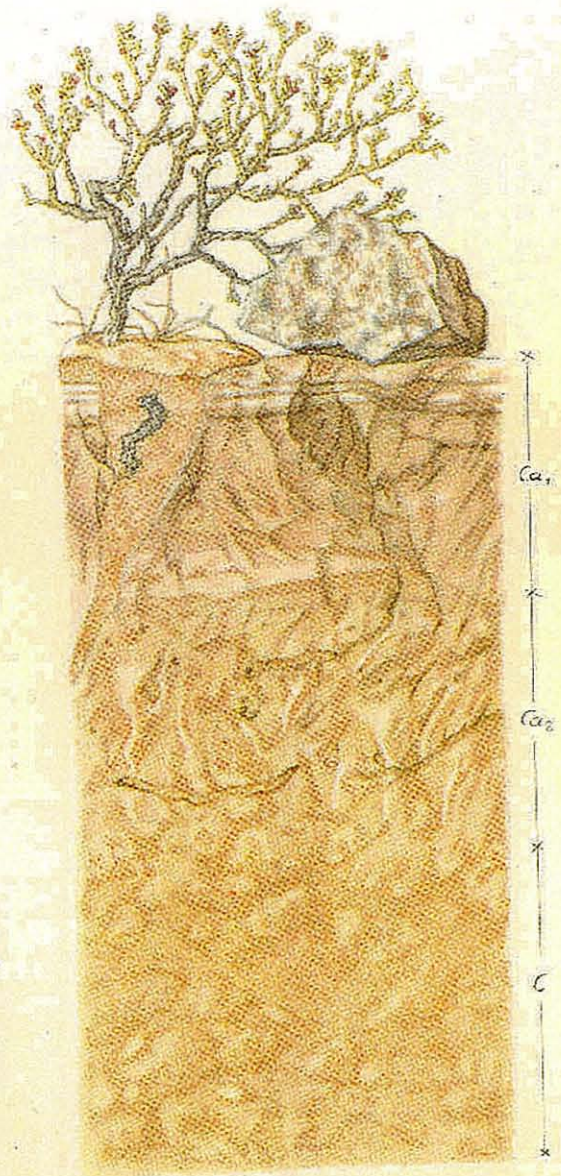


1.

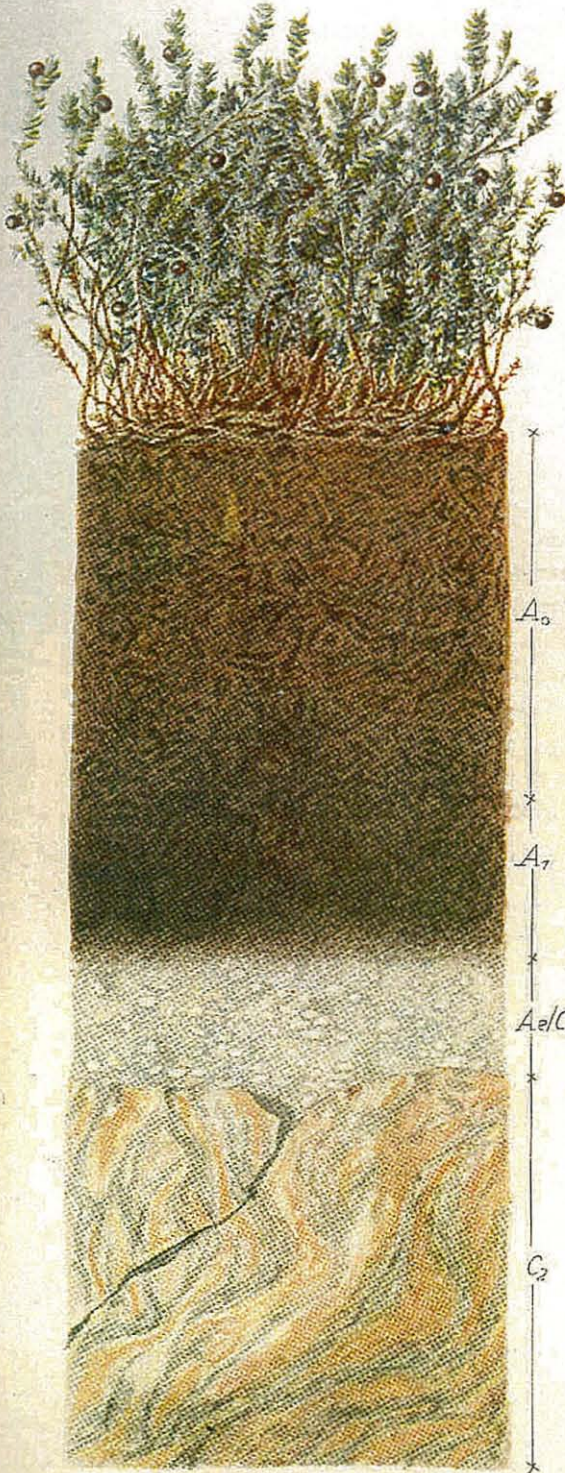
2.



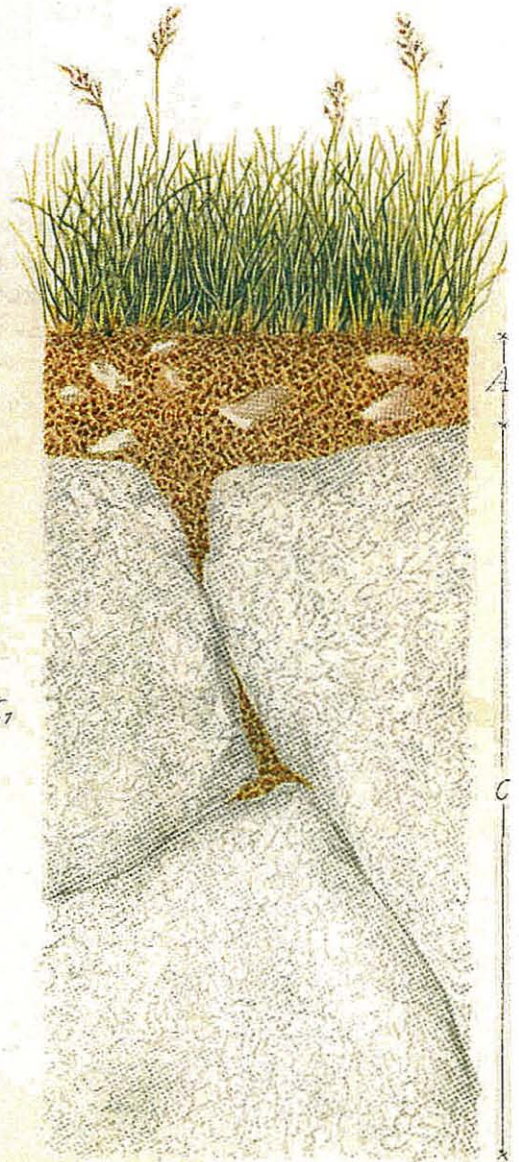
1.



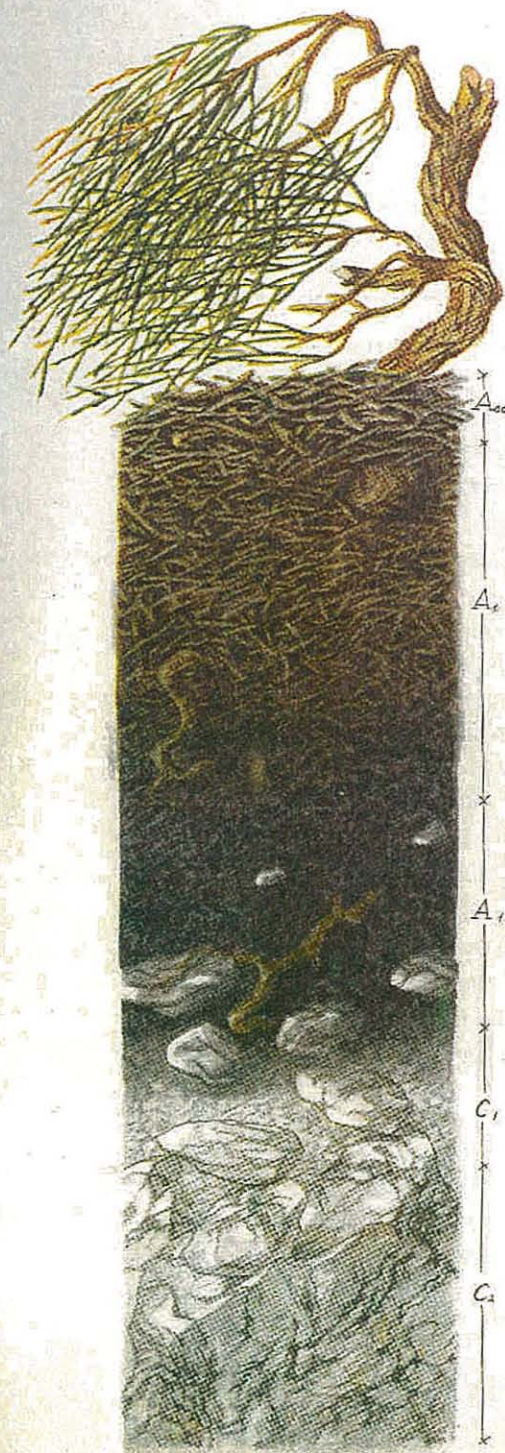
2



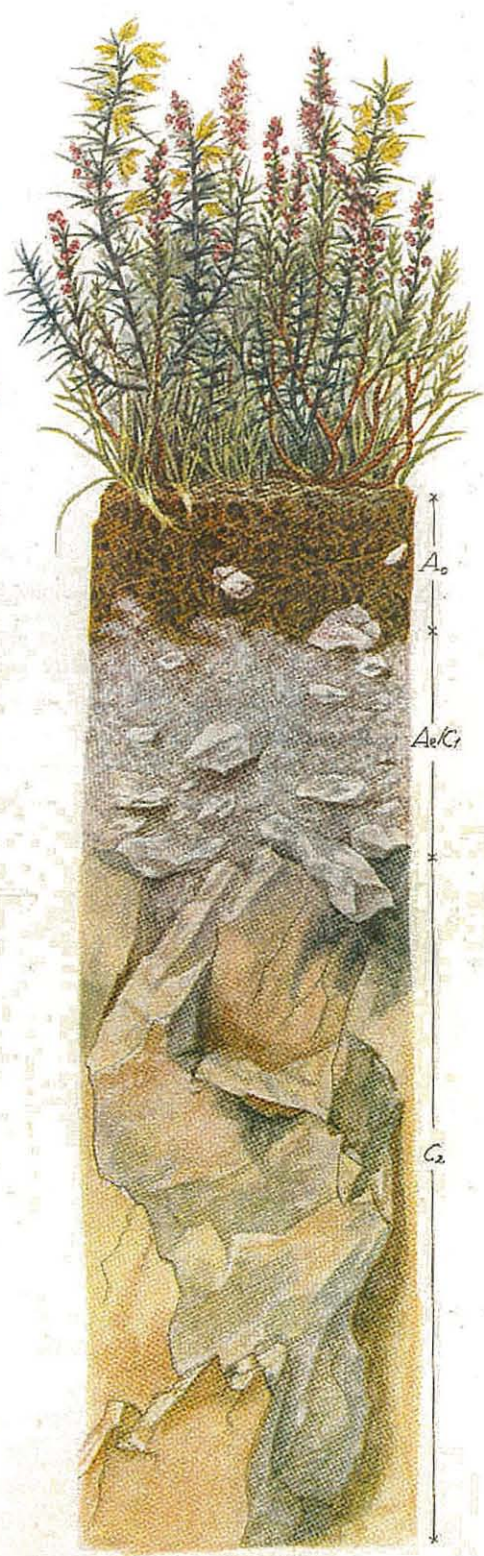
1.



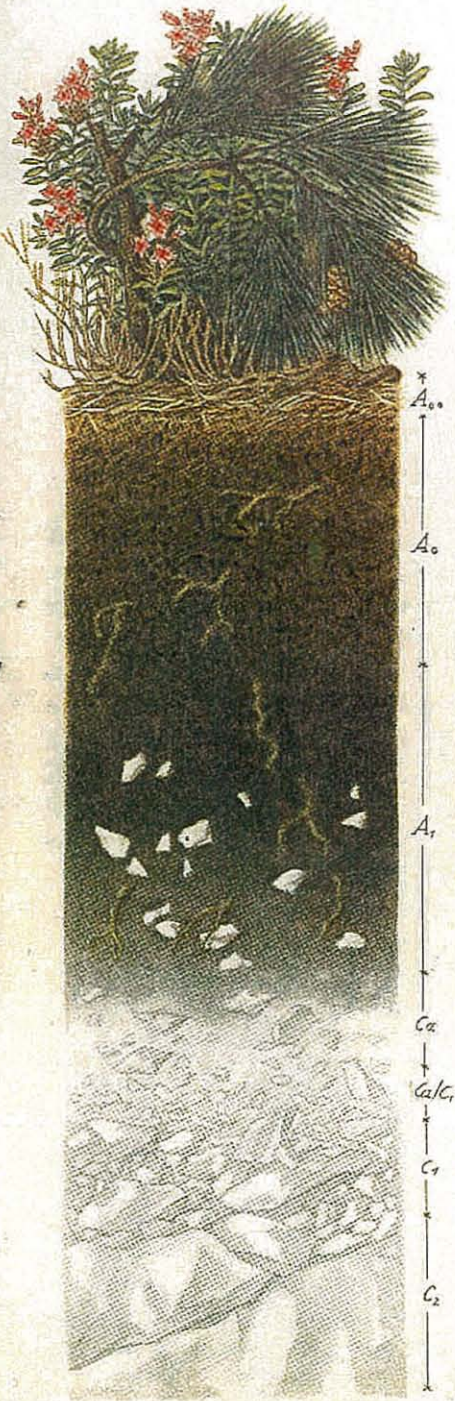
2.



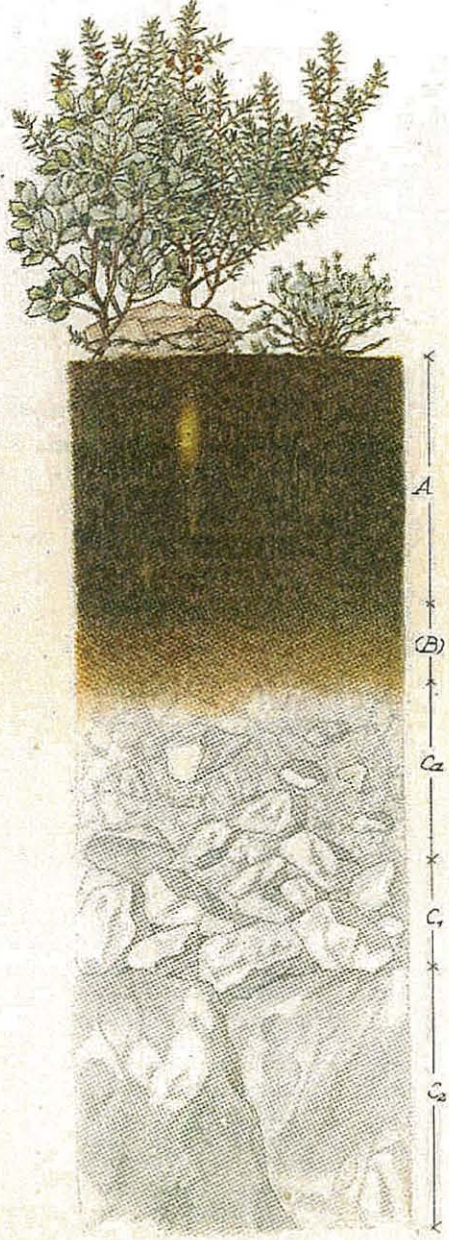
1.



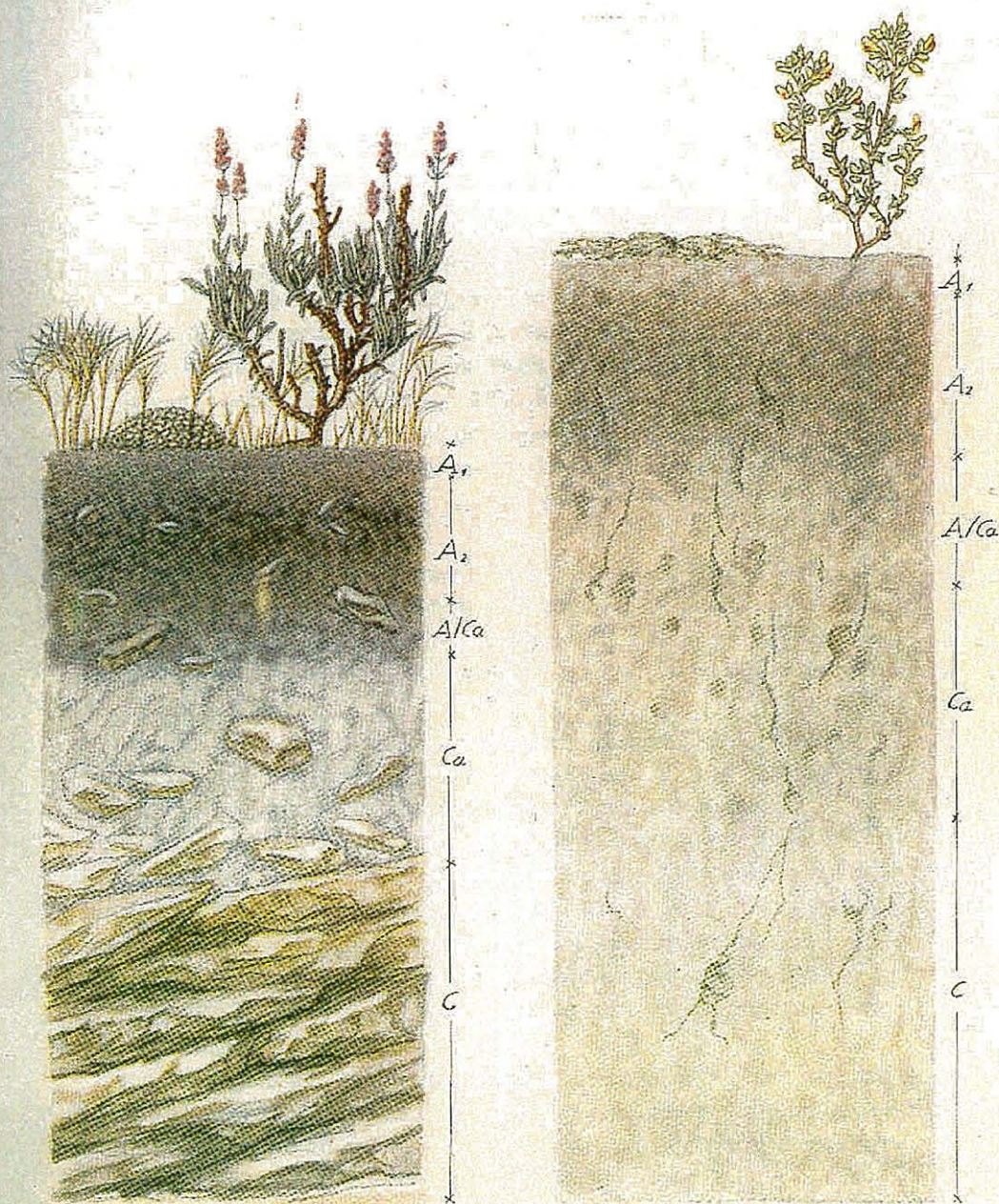
2.



1

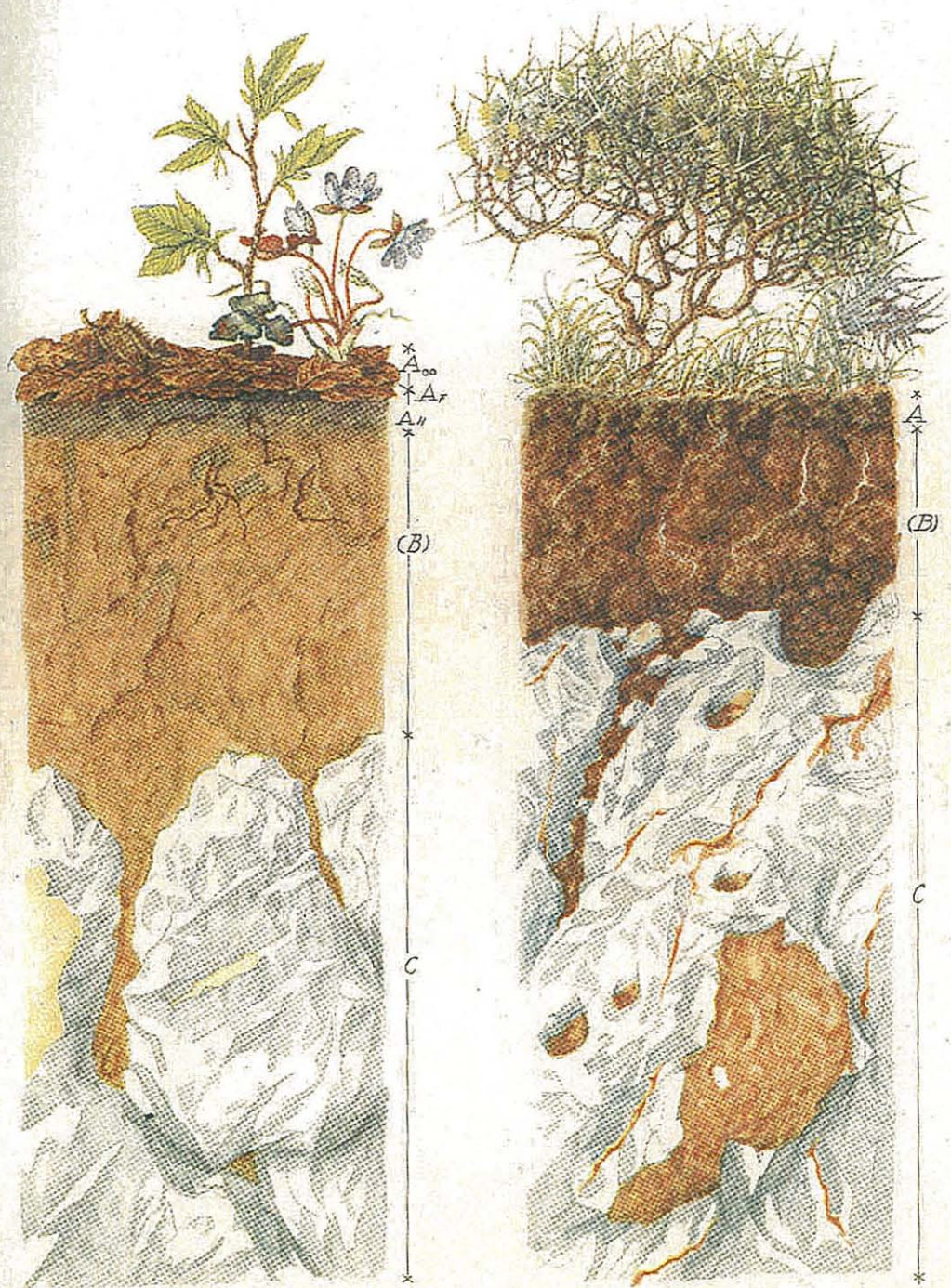


2



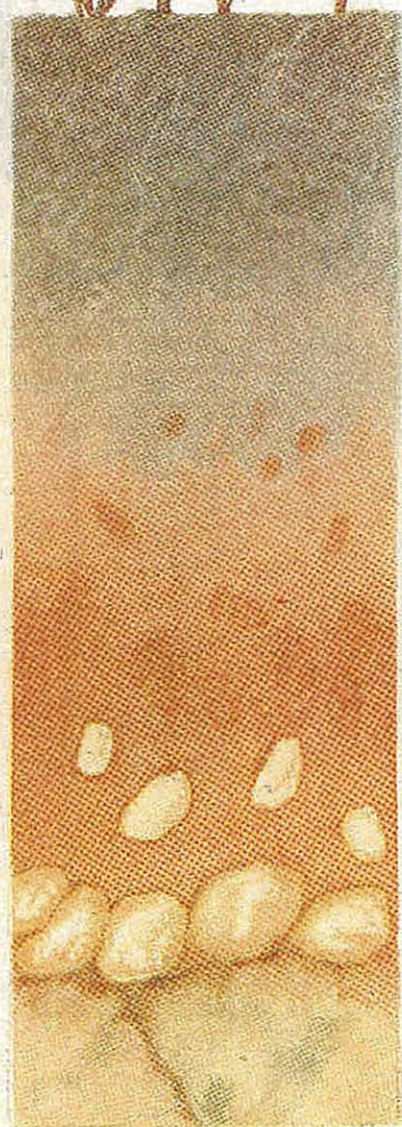
1

2



1.

2.



A

A_e

B

B/C

C

1.



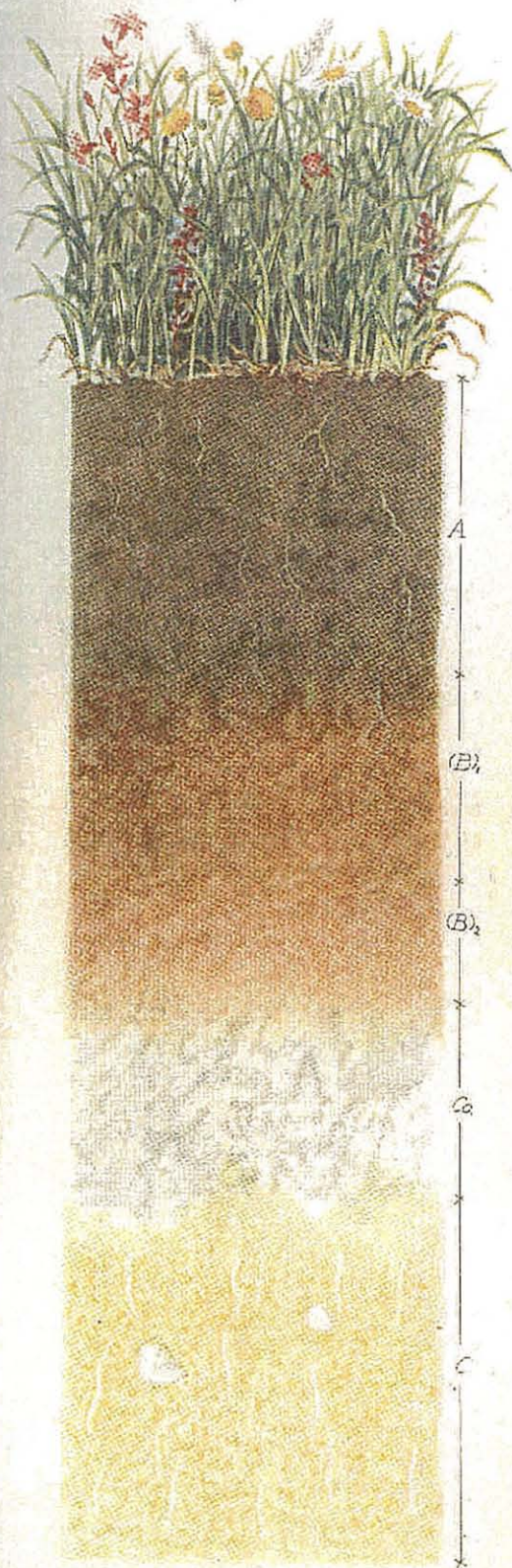
A

(B)

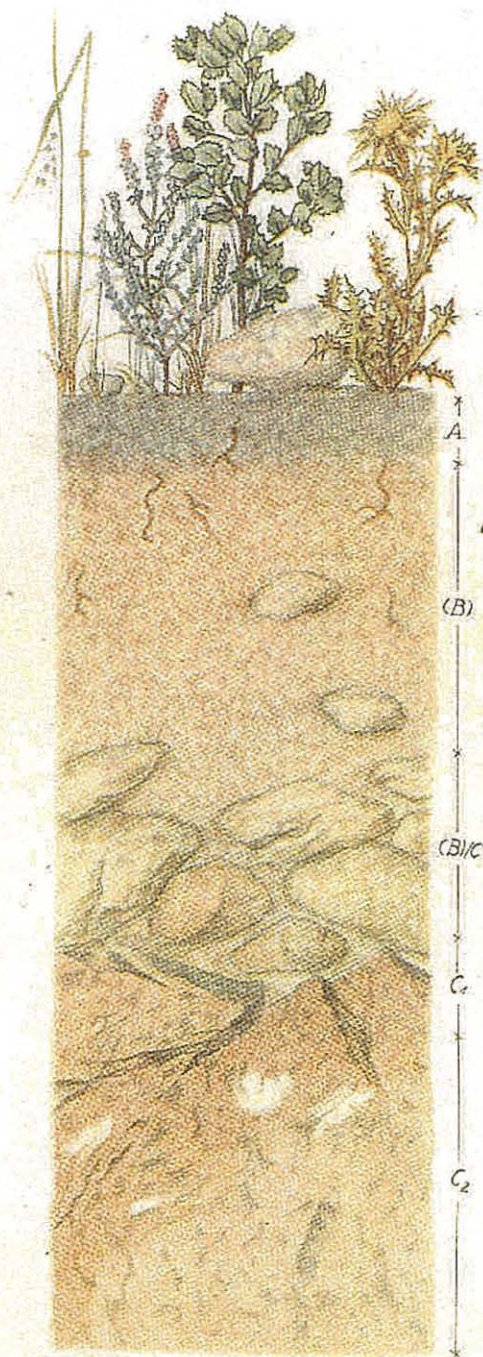
(B)/C

C

2.



1



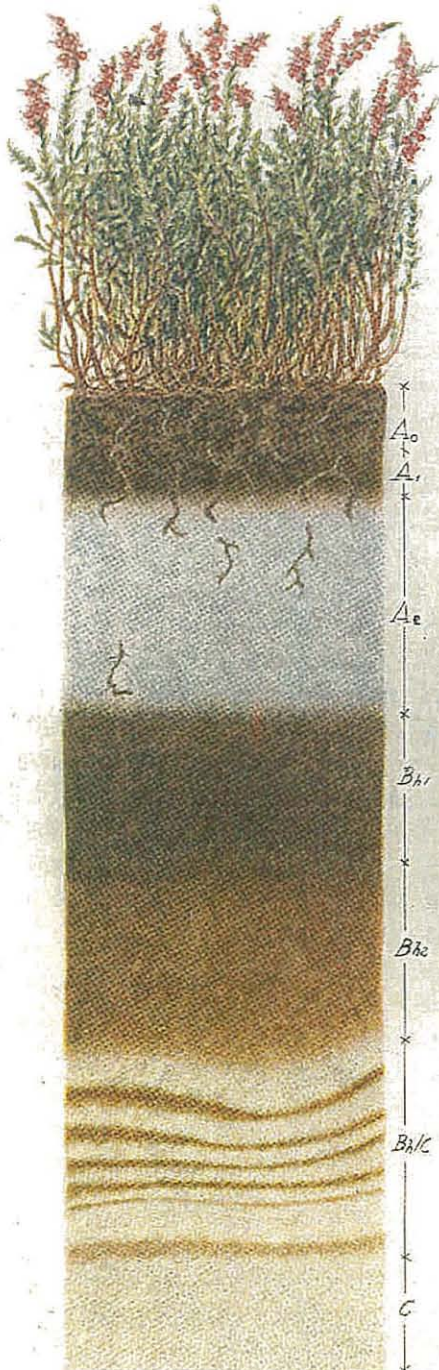
2



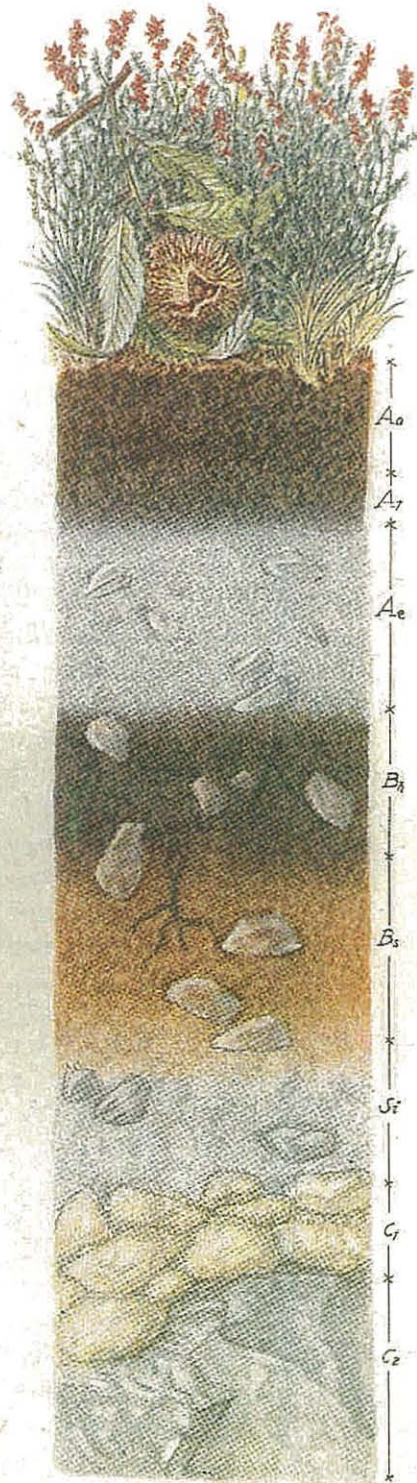
1.



2.



1.



2.