

Genetische Bodenkarten grossen Masstabes angewandt in der Landwirtschaft

L. SZÜCS und GY. VÁRALLYAY

*Forschungsinstitut für Bodenkunde und Agrikulturchemie der Ungarischen Akademie
der Wissenschaften, Budapest*

Theorie und Praxis des Landbaues benötigen angewandte Bodenkarten mit zuverlässiger und ausführlicher Wiedergabe der wichtigsten Bodeneigenschaften im kartierten Gebiet — in erster Linie des genetischen Typs, Subtyps und Varietät der Böden — um auf dieser Grundlage die agronomischen (agrartechnischen, meliorativen und ökonomischen) Verfahren ausarbeiten zu können, die im betreffenden Gebiet geeignet sind, über die Erhaltung, bzw. Erhöhung der Bodenfruchtbarkeit die höchsten Erträge zu gewährleisten.

Demgemäß haben die angewandten genetischen Bodenkarten großen Maßstabes den nachstehenden Anforderungen zu genügen:

1. Richtige und dynamische Wiedergabe der Bodenverhältnisse vom Gesichtspunkt der Bodenentwicklungsvorgänge aus, fußend auf genetischen Grundlagen,

2. Eingliederung in das einheitliche System der Bodenkartierung,

3. Darstellung eines wirksamen Hilfsmittels bei der Lenkung, Leitung und Förderung des Landbaues zwecks erfolgreicher Durchführung der Landbauprojekte.

In Bezug auf den letzterwähnten Punkt sind die angewandten genetischen Bodenkarten großen Maßstabes dazu bestimmt, den Landwirtschaftsbetrieben die exakten wissenschaftlichen Grundlagen zu liefern und beratend bei der Lösung nachstehender Fragen mittels zeitgemäßer agronomischer Maßnahmen mitzuwirken:

- a) Bodennutzung (Kulturarten, Fruchtfolgesysteme usw.),
- b) Flurbereinigung (Zusammenlegen, Blockbildungen usw.),
- c) Bodenbearbeitung,
- d) Düngung mit organischen- und Handelsdüngern,
- e) Bewässerung und Wasserregelung,
- f) Urbarmachung und Meliorationen,
- g) Bodenschutz und
- h) Sonstige Probleme (Unkrautvertilgung usw.).

Die gleichzeitige, erfolgreiche Verwirklichung eines so vielseitigen Programmes stellt das älteste, schwierigste, zur Zeit noch nicht befriedigend gelöste Problem der angewandten sog. Betriebsbodenkartierung dar.

Jene ungarischen und ausländischen Kartierungsverfahren, die willkürlich nur einige der wichtigsten (bzw. als am wichtigsten erachteten) Bodeneigenschaften zur Darstellung brachten, konnten, mangels einer einheitlichen genetischen Betrachtungsweise, die obige, vielseitige Aufgabe nicht lösen, obschon sie der Landwirtschaft manche wertvolle Angaben lieferten.

Tabel

Die Grundprinzipien der

Kartogramm	In welchem Fall zu verfertigen	Inhalt	Darstellung durch
1. Bodenreaktion und Kalkzustand	im allgemeinen jedesmal	Reaktionsverhältnisse Kalkzustand (Kalkge- halt und Verteilung des- selben im Schnitt)	Farbenton Strichelung
2. Korngrößenzusammen- setzung und dem Pflanzenbau hinder- liche Faktoren in tie- feren Bodenschichten	im allgemeinen jedesmal, falls in agronomischer Hinsicht bedeut- sam	Korngrößenzusammen- setzung Tiefe, wo den Pflanzenbau hindernde Faktoren vorhanden sind	Farbenton Zeichen
3. Austauschbare Katio- nen und wasserlösliche Salze	Alkaliböden und bewässerte Flä- chen	Art der austauschbaren Kationen, Zusammenset- zung der wasserlöslichen Salze und Verteilung der- selben im Schnitt	Farbenton Strichelung
4. Bodenfaktoren des Wasserhaushaltes	bewässerte Flächen	Feldkapazität (WK), ver- fügbare (disponible) Was- servorräte (DW), Wasser- durchlässigkeit	Farbenton Strichelung
5. Grundwasser	bei hohem Stande des Grundwassers und auf bewässer- ten Flächen	Tiefe des Grundwasser- spiegels Chemische Zusammenset- zung des Grundwassers, Menge der einzelnen Salze	Farbenton Strichelung
6. Humus	im allgemeinen je- desmal	Humusgehalt der Krume Tiefe der humosen Schicht	Farbenton Strichelung
7. Stickstoff	im allgemeinen jedesmal	Gesamtstickstoff in der Krume (3 Gruppen, auf Grund relativer Grenz- zahlen) Stickstoffdüngung nicht notwendig je nach Pflanzengruppen	Farbenton Strichelung
8. Phosphor	im allgemeinen jedesmal	Pflanzenaufnehmbarer Phosphor (3 Gruppen auf Grund relativer Grenzzahlen) Phosphor- düngung nicht notwen- dig je nach Pflanzengruppen	Farbenton Strichelung

le 1.

Zusammenstellung der Kartogramme

Grundlagen der Herstellung	Anwendungsgebiet
pH, y_1 Gehalt an CaCO_3	1. Wahl der anzubauenden Pflanzen 2. Wahl der anzuwendenden Düngung 3. Meliorationen (z. B. Berechnung der anzuwendenden Menge CaCO_3 , bei der Verbesserung saurer Böden usw.)
örtliche Augenscheinnahme, Laborunters. (Kornungsanalyse, K_A -hy, Kapillarwasserhub, örtliche Beobachtungen)	1. Wahl der anzubauenden Pflanzen 2. Bodenbearbeitung 3. Meliorationen 4. Bewässerung (Höhe und Häufigkeit der Wassergrabe)
Best. d. austauschbaren Kationen, Best. d. Gesamtsalzes, Analyse des Wasserauszuges.	1. Bodengenetik (genaue Bestimmung des Typs, Subtyps und der Varietät) 2. Bodennutzung, Wahl der anzubauenden Pflanzen 3. Melioration (Methode, Meliorationsmittel und Menge derselben usw.) 4. Bewässerung (Verhütung sekundärer Alkalisierung) 5. Erstellung des Flurbereinigungsplanes
örtliche und Laboruntersuchungen	1. Bewässerung a) Anzuwendende Wassermenge b) Qualität des verwendbaren Wassers c) Häufigkeit der Bewässerung d) Methode der Wasserzufuhr e) Zeitpunkte der Bewässerung f) Voraussichtliche Wirkung der Bewässerung 2. Bodenbearbeitung 3. Bodenschutz
örtliche Untersuchungen	1. Bodengenetik 2. Bodennutzung, Wahl der Pflanzen 3. Bodenmelioration, Wasserregelung 4. Bewässerung (Verwendbarkeit zur Bewässerung und voraussichtliche Wirkung derselben)
Bestimmung des Humusgehaltes, örtliche Beobachtungen	1. Wahl der anzubauenden Pflanzen 2. Bodenbearbeitung 3. Düngung mit organischen und Handelsdüngern
Bestimmung des Gesamtstickstoffes	1. Organische Düngung 2. Stickstoffdüngung
Bestimmung des pflanzenaufnehmbaren Phosphors	1. Phosphordüngung 2. Organische Düngung

Kartogramm	In welchem Fall zu verfertigen	Inhalt	Darstellung durch
9. Kali	im allgemeinen jedesmal	pflanzenaufnehmbares Kali (3 Gruppen auf Grund relativer Grenzzahlen) Kalidüngung nicht notwendig je nach Pflanzengruppen	Farbentönen Strichelung
10. Bodenerosion	erodierte und durch Erosion gefährdete Gebiete	Grad der Bodenabtragung bodenbildendes Gestein Gefällsverhältnisse (Form und Richtung des Hanges, Gefälle-%-)	Farbentönen Buchstaben Zeichen
11. Bodennutzung	in jedem Fall	Kulturarten die wichtigsten agrartechnischen Massnahmen	Farbentönen Strichelung
12. Bewässerung	bewässerte Flächen	Methode der Wasserzufuhr Bedingungen der Bewässerung (Wassermenge, Häufigkeit)	Farbentönen Strichelung
13. Bodenmelioration	Meliorationsbedürftige Flächen	Meliorationsmethode Methodische Einzelheiten (Menge und Anwendungsweise des Meliorationsmittels usw.)	Farbentönen Strichelung
14. Bodenschutz	Bodenschutz benötigende Flächen	Hangneigungskategorien	Farbentönen
15. Düngung	<i>Anmerkung</i>	Es werden keine besonderen Düngungskarten mit Hilfe der Nährstoffkartogramme (6, 7, von der gewünschten Ertragshöhe und dem um zusammenfassenden Tabellen zu entnehmen, von dem Landesinstitut für Landw. Qua-	

Der Zweck kann auch dann nicht erreicht werden, wenn die angewandte Bodenkartierung großen Maßstabes sich darauf beschränkt, genetische Typen und Subtypen, etwa auch Varietäten aufzuzeigen. Zwar vermag die zeitgemäße Bodenkartierung der genetischen Grundlagen nicht entbehren, auch bringt das genaue Erkennen und Beschreiben von Typen, Subtypen und Varietäten zweifellos eine Reihe von Bodeneigenschaften zum Ausdruck, doch verfolgen die angewandten Bodenkarten, nämlich die für Großbetriebe angefertigten, darüber hinaus auch den Zweck, die landbaulich wichtigsten Bodeneigenschaften flächenmäßig herauszustellen und, kartenmäßig zusammengefaßt, dem Agronomen in übersichtlicher, gut benützbarer Form zur Verfügung zu stellen.

Tabelle Fortsetzung

Grundlagen der Herstellung	Anwendungsgebiet
Bestimmung des pflanzenaufnehmbaren Kalis	1. Kalidüngung 2. Organische Düngung
örtliche Beobachtungen und Untersuchungen	1. Anfertigung des Bodenschutzplanes a) Flurbereinigung b) Bodennutzung, Wahl der anzubauenden Pflanzen c) Bodenbearbeitung d) Technische Vorrichtungen

1. örtliche Beobachtungen und Untersuchungen
2. Laboruntersuchungen
3. genetische Grundkarte
4. beschreibende Kartogramme (1, 2, 3, 4, 5, 6)
5. Ergebnisse agronomischer Forschung und Praxis

1. örtliche Beobachtungen und Untersuchungen
2. Laboruntersuchungen
3. genetische Grundkarte
4. beschreibende Kartogramme (2, 3, 4, 5)
5. Ergebnisse der Bewässerungsforschung und Praxis

1. örtliche Beobachtungen und Untersuchungen
2. Laboruntersuchungen
3. genetische Grundkarte
4. beschreibende Kartogramme (1, 2, 3)
5. Ergebnisse von Feldversuchen
6. Meliorationsforschung und praktische Ergebnisse derselben

1. Erosionskartogramm

togramme verfertigt. Der Düngerbedarf von Pflanzen (bzw. Pflanzengruppen) wird bestimmt (8, 9); der durchschnittliche Nährstoffbedarf der wichtigsten Fruchtarten in Abhängigkeit Nährstoffnachlieferungsvermögen des Bodens — sowie sonstige Nährstoffquellen — sind Die in Rede stehenden Angaben werden von Dr. J. Sarkadi in einer Serie von Publikationsprüfung mitgeteilt werden.

Unter Verwendung einschlägiger ausländischer Arbeiten und der im Laufe von Betriebskartierungen in Ungarn gesammelten, umfangreichen Erfahrungen wurde das Kartierungsverfahren so ausgestaltet, daß die Grundlagen desselben zeitgemäß, die Methoden exakt, genau und einfach, die Darstellungsformen übersichtlich und deutlich, die gewährten Aufschlüsse daher leicht und erfolgreich anwendbar sind, damit den mannigfachen Anforderungen, die an die Betriebskartierung großen Maßstabes gestellt werden, entsprochen werden kann.

Die angewandten genetischen Bodenkarten großen Maßstabes werden dementsprechend nach folgenden Prinzipien hergestellt:

I. Die Grundlage bildet die genetische Bodenkarte im Maßstab 1 : 10 000 (1 : 5000), auf der, über die genetischen Typen hinausgehend, auch die Subtypen und Varietäten dargestellt sind.

Diese Grundkarte gewährt ein getreues Abbild der Bodendecke im kartierten Gebiet. Sie ist die Grundlage zum Verständnis der Bodenbildungsvorgänge, zur Bewertung der Bodeneigenschaften, sowie zur Anfertigung und Anwendung von Kartogrammen.

II. Die landbaulich wichtigsten Bodeneigenschaften sowie die erteilten Ratschläge in Bezug auf die zweckmäßigste Bewirtschaftung der kartierten Fläche sind in Kartogrammen enthalten, die, ausgeführt im gleichen Maßstab wie die genetische Grundkarte, auf derselben fußen und dieselbe organisch ergänzen.

Kartogramme werden in der jeweils erforderlichen Zahl verfertigt, ihr Inhalt ist abhängig von Kartierungszweck und örtlichen Bedingungen.

Gemäß ihrem Zweck und Inhalt können die Kartogramme in zwei große Gruppen gegliedert werden:

A) *Beschreibende Kartogramme*. Diese spiegeln die landbaulich wichtigsten Bodeneigenschaften wieder. Es genügen 1 oder 2 derselben, aber diese sind notwendig, weil sonst die Kartogramme unübersichtlich und kaum brauchbar wären.

B) *Vorschlagskartogramme*. In diesen sind die auf Grund der genetischen Karte und der beschreibenden Kartogramme abgefaßten agronomischen Ratschläge zur Förderung des Pflanzenbaues und zur Erzielung höherer Erträge enthalten.

Die beiliegende Übersicht enthält Angaben über Herstellung und Anwendungsbereich derjenigen Kartogramme, die in Verbindung mit den angewandten genetischen Karten großen Maßstabes meist erforderlich sind (Kennzeichnung der Notwendigkeit, des Inhaltes, der Darstellungstechnik und der Ausführungsgrundlagen derselben).

III. Ergänzt wird das Kartenmaterial durch den Erläuterungstext. Dieser gibt, neben den grundlegenden Kartierungsdaten und der Analyse der Bodenbildungsfaktoren, eine ausführliche Beschreibung der Böden im kartierten Gebiet, erörtert die Bedeutung, die Grundlagen der Anfertigung und den Gebrauch der genetischen Karte und der Kartogramme und faßt die agronomischen Ratschläge zusammen.

Die auf genetischer Basis beruhende geschilderte Kartierungsweise im großen Maßstab stellt ein wichtiges Hilfsmittel zur Lösung mannigfaltiger landbaulicher Probleme, sowie zur Erhaltung, bzw. Förderung der Bodenfruchtbarkeit dar.

Zusammenfassung

Die angewandten genetischen Bodenkarten großen Maßstabes werden in Ungarn im Sinne des folgenden Prinzips hergestellt:

I. Die Grundlage bildet die genetische Bodenkarte im Maßstab 1 : 10.000 (1 : 5.000), darauf über die genetischen Typen hinausgehend auch die Subtypen und Varietäten dargestellt sind.

II. Die wichtigsten Bodeneigenschaften und die zweckmäßigsten Vorschläge in bezug auf die landwirtschaftliche Produktion sind in den auf den genetischen Grundkarten fußenden, im gleichen Maßstab gehaltenen Kartogrammen verzeichnet.

III. Ergänzt wird das Kartenmaterial durch die Erläuterungsbroschüre. Neben der

Kennzeichnung der bodengeographischen Verhältnisse sind darin die Bedeutung, die Grundlagen der Herstellung und die Gebrauchsanweisung von Bodenkarten und Kartogrammen, sowie die Zusammenfassung der agronomischen Ratschläge enthalten.

Applied Large-Scale Genetic Soil Maps in Agriculture

L. SZÜCS and GY. VÁRALLYAY

Research Institute of Soil Science and Agricultural Chemistry of the Hungarian Academy of Sciences, Budapest

Summary

Both agricultural science and practice demand applied soil maps that

1. on the strength of genetic principles truly and dynamically reflect the most important characters of the mapped soil,
2. uniformly fit into the system of soil mapping,
3. successfully aid direction and further development of agriculture as well as the complete realization of its production targets.

Within the framework of the latter objective the applied large-scale genetic soil maps should afford proper aid and exact scientific foundation to the development of the following issues and of the up-to date agronomic measures by which this can be realized: *a)* soil utilization (lines of cultivation, cropping system, etc.), *b)* land regulation (readjustment of filed plots, etc.), *c)* soil cultivation, *d)* organic and chemical fertilizer application, *e)* irrigation and water conservation, *f)* soil melioration and areal plotting *g)* soil conservation and possibly *h)* other issues (c. g. chemical weed control, etc.).

The applied large-scale genetic soil maps are produced according to the following main principles:

I. The maps are based on the 1 : 10 000 (1 : 5000) genetic soil map which represents beyond the genetic types also the subtype and variants.

II. The most important soil characteristics and recommendations concerning rational agricultural production are contained in the cartograms based on the genetic foundation maps and established at the same scale.

The cartograms in development according to contents and objectives can be divided in two main groups:

A) Descriptive cartograms, showing the most important soil characteristics. Each cartogram represents one or two soil characters.

B) Recommendation cartograms, containing the agronomical recommendations developed on the strength of the descriptive cartograms.

III. The material of the maps is completed by an explanatory pamphlet which besides characterization from the angle of soil geography covers the significance of the soil map and of the cartograms, the principles of their construction and mode of utilization as well as the agronomical recommendations.

Table 1. Fundamental principles of construction of the cartograms.

Cartes de sols génétiques à grande échelle à but agronomique

L. SZÜCS et GY. VÁRALLYAY

Institut des Recherches de Pédologie et de Chimie Agricole de l'Académie des Sciences de Hongrie, Budapest

Résumé

La science et la pratique agronomique demandent des cartes de sols appliquées qui

1. rendent fidèlement et de façon dynamique, d'après les principes génétiques, les propriétés les plus importantes des sols du terrain cartographié,
2. se rangent d'ensemble dans le système de la cartographie des sols,
3. servent à aider avec succès l'orientation de l'agriculture, son développement, la réalisation complète de ses problèmes de production.

Par rapport à cette dernière exigence le but des cartes de sols génétiques appliquées à grande échelle est de fournir une base scientifique exacte pour l'élaboration des dispositions à prendre dans l'exploitation concernant les sujets suivants: *a)* utilisation du sol (sorte de culture, système des semences, etc), *b)* aménagement du terrain (création de blocs et de champs de grande extension, etc), *c)* labours, *d)* emploi des fumiers et engrais, *e)* irrigation et correction des eaux, *f)* amélioration du sol, *g)* protection du sol, *h)* et autres (p. ex. emploi des herbicides).

Nos cartes de sols génétiques à grande échelle se font d'après les principes suivants:

I. La base des cartes est constituée par la carte de sols génétique à l'échelle de 1 : 10,000 (1 : 5,000), sur laquelle figurent, outre les types génétiques, aussi les sous-types et les variations.

II. Les propriétés des sols les plus importantes et les conseils relatifs à l'exploitation la plus rationnelle sont représentés par des cartogrammes basés sur la carte de fond génétique, à l'échelle identique.

Les cartogrammes peuvent classés en deux grands groupes selon leur contenu et leur but:

A) Cartogrammes descriptifs. Ils représentent les propriétés les plus importantes des sols. Un cartogramme singulier représente seulement un ou deux propriétés.

B) Cartogrammes de suggestions. Ils contiennent nos suggestions agronomiques élaborées d'après la carte génétique et les cartogrammes descriptifs.

III. L'ensemble des cartes est complété par un cahier explicatif. Ce cahier contient, outre la caractéristique géographique, un exposé sur l'importance de la carte des sols et des cartogrammes, les principes de leur rédaction et le mode de leur emploi, ainsi que les propositions agronomiques.

Tableau 1. Les principes fondamentales de la construction des cartogrammes.

Производственные крупномасштабные генетические почвенные карты в сельском хозяйстве

Л. СЮЧ и ДЬ. ВАРАЛЛЯИ

Научно-исследовательский институт почвоведения и агрохимии А. Н. Венгрии, Будапешт

Резюме

Наука и практика сельского хозяйства нуждается в почвенных картах отвечающих следующим требованиям:

1. Почвенные карты должны на генетических основах верно и динамично отражать важнейшие свойства почв закартированной территории.

2. Являться частью системы почвенного картирования.

3. Должны успешно помогать ведению сельского хозяйства, содействовать дальнейшему его развитию и успешному осуществлению задач производства.

Крупномасштабные генетические почвенные карты должны служить научной основой при разработке и осуществлении современных агрономических мероприятий, как: а) правильное и целесообразное использование земельных угодий (отросли хозяйства, структура посевных площадей), б) землеустройство, в) обработка почвы, г) применение органических и минеральных удобрений, д) орошение и осушение, е) мелиорация и освоение непригодных земель, ж) мероприятия по защите почв от эрозии, и) другие прочие мероприятия (как например применение гербицидов и т. п.).

Производственные крупномасштабные генетические почвенные карты составлялись нами по следующим принципам:

I. Основой является генетическая почвенная карта масштабом 1:10 000, 1:5000, на которой кроме генетических почвенных типов нанесены также подтипы и разновидности.

II. Картограммы, отражающие главные свойства почв и содержащие предложения важные для сельскохозяйственного производства, строятся на основах и в масштабах генетических почвенных карт.

Картограммы по содержанию и поставленным перед ними задачам делятся на две группы:

A: Обзорные картограммы. Они показывают важнейшие свойства почвы. На одной картограмме отражается одно или два свойства почвы.

B: Картограммы, в которых даются предложения по проведению агрономических мероприятий. Эти картограммы разрабатываются на основе генетических почвенных карт и обзорных картограмм.

III. Картографический материал дополняется объяснительной запиской. В ней дается почвенно-географическая характеристика данного района, объясняются принципы составления и использования картограмм и даются агрономические рекомендации.

Табл. 1. Принципы составления картограмм.