

Die Kartierung der Bodenerosion in Ungarn

P. STEFANOVITS und T. DUCK

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

Schon seit Beginn dieses Jahrhunderts befassten sich Fachleute, tätig in der Förderungsarbeit der ungarischen Landwirtschaft, mit Fragen der Bodenabtragung und des Bodenschutzes. Die kartenmäßige Ermittlung der Bodenerosion begann jedoch erst in 1952. Gegenwärtig erfolgt die Kennzeichnung der Erosionsverhältnisse und die Planung des Bodenschutzes in drei Stufen:

a) Anfertigung der Landes-Übersichtskarte, b) Ausarbeitung von Zweckprojekten für die einzelnen Einzugsgebiete und Regionen, c) Erosionskartierung einzelner Landbau-Großbetriebe.

Die Landes-Übersichtskarte zur Erfassung der Schäden durch Bodenabtragung wird im Maßstab 1 : 75 000 hergestellt. Es werden drei Grade der Erosion verzeichnet, je nach der Verhältniszahl der Mächtigkeit von durch Erosion verstümmelten und von vollständigen, an nicht erodierten Stellen vorhandenen Profilen. Zur Beurteilung der Profile werden dieselben aufgegraben oder durch Bohrung freigelegt. Als schwach, mittelmäßig bzw. stark erodiert werden die Schnitte angesprochen, je nach dem ob die Horizonte des ursprünglichen, nicht erodierten Bodens zu mindestens 70%, zu 70 bis 30% oder zu weniger als 30% erhalten geblieben sind. Der auf Grund der Profiluntersuchung ermittelte Erosionsgrad wird in die Flächendarstellung eingetragen. Als stark erodiert gelten auch jene Gelände, wo mehr als 50% der Gesamtfläche von starker Abtragung betroffen waren. Desgleichen wird die Abtragung als mittelmäßig erachtet, wenn die mittelmäßig erodierten Teile mehr als 30% der Gesamtfläche einnehmen. Erfahrungsgemäß spielt bei der Beurteilung des Erosionsgrades der einzelnen Profile die Übung eine erhebliche Rolle, insofern bei der Wahl des zu Vergleichszwecken dienenden, nicht erodierten Profiles auch subjektive Momente stark zur Geltung gelangen. Noch mehr von Belang ist Fertigkeit durch Übung bei der Feststellung des Erosionsgrades von Flächen, weil der durchschnittliche Grad der verschiedenen Profile und Flecke eine gute Übersicht voraussetzt. Bei der Verfertigung der Kartenmanuskripte wurden außer den Angaben aus örtlichen Aufnahmen und Beobachtungen auch die Profilbeschreibungen der Bodenkarten im Maßstab 1 : 25 000 benutzt. Von den Formen der Bodenabtragung wurden auf den Karten die oberflächliche Schicht-erosion, die Reißerosion und die Deflation kenntlich gemacht. Auch die sedimentierten Flächen wurden dargestellt, all dies erfolgte jedoch nur für landbaulich genutzte Areale. Nur schematisch sind die Gesteinsverhältnisse angegeben zwecks Kennzeichnung der Verbreitung von Gesteinsgruppen, die gleichsinniges Verhalten in Bezug auf Bodenabtragung aufweisen. Die letzterwähnten Angaben dienten

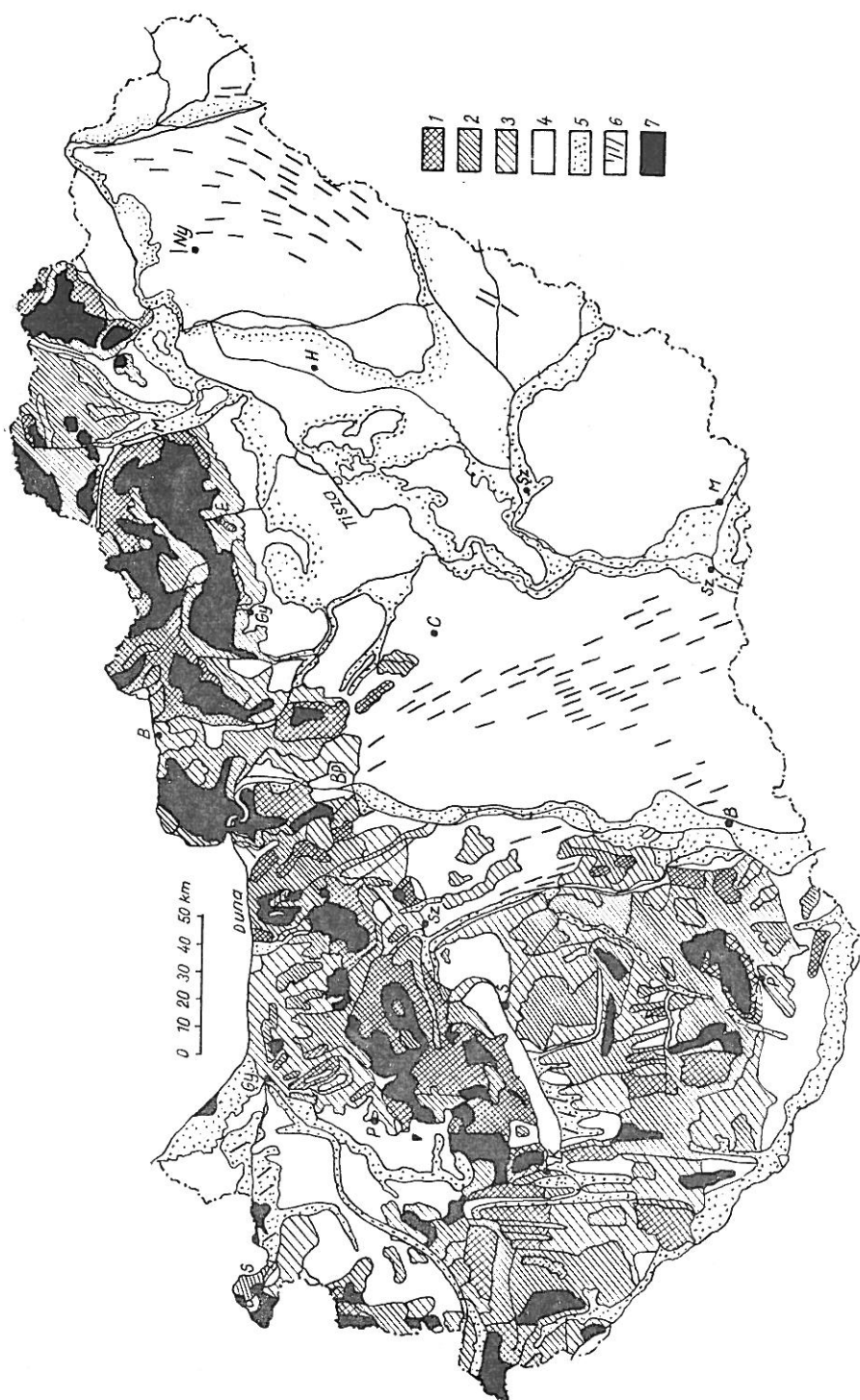


Abb. 1. Verbreitung der Bodenerosion und der Deflation in Ungarn. 1. Stark erodierte Gebiete; 2. Mittelmäßig erodierte Gebiete; 3. Schwach erodierte Gebiete; 4. Nicht erodierte Gebiete; 5. Sedimentierte Gebiete; 6. Deflationsgefährdete Gebiete; 7. Waldungen

zur Bestimmung der Schutzmaßnahmen und der Methoden weiterer Nutzbarmachung von stark erodierten Gelände.

Auf Grund der bei der Aufnahme gezeichneten Karten wurden dann Karten im Maßstab von 1 : 200 000 und nachfolgend von 1 : 500 000 hergestellt, zwecks Beseitigung der Ungleichheit, die bei Aufnahmearbeiten unvermeidlich ist. Eine Skizze, angefertigt auf Grund der in Rede stehenden Karte, ist in Abb. 1. wiedergegeben. Durch planimetrische Vermessung konnte festgestellt werden, daß von den landbaulich genutzten Flächen Ungarns 0,6 Millionen ha stark, je 0,9 Millionen mittelmäßig, bzw. schwach ero-

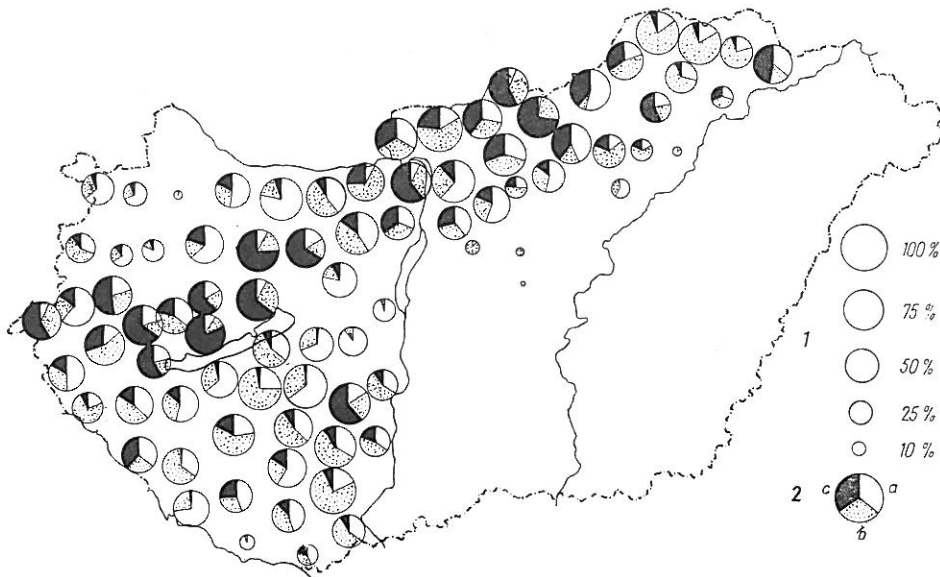


Abb. 2.

Verbreitung der Bodenabtragung und der Grade derselben in den einzelnen Verwaltungsbezirken. 1. Verbreitung der Bodenabtragung in %-en der Ackerfläche im Bezirk; 2. Verhältniszahlen der Erosionsgrade: a) schwach, b) mittelmäßig, c) stark erodierte Gebiete

diert sind; rund 40% des Landbaugesbietes sind daher von der Erosion beeinträchtigt, während etwa 10% unter Deflation leiden.

Nach Auswertung der Angaben der Landeskartierung wurde die Verbreitung der Erosionsgrade in den einzelnen Verwaltungskreisen und die Verhältniszahlen derselben ermittelt. Diese Ergebnisse, dargestellt in Abb. 2., dienen zur Bestimmung der Dringlichkeit bzw. der Reihenfolge von Bodenschutzmaßnahmen.

Es ließ sich auch feststellen, dass der zeitliche Verlauf des Erosionsvorganges von Bodentyp abhängt, durch diesen beschleunigt oder verlangsamt werden kann. Die Dynamik der Erosion auf Tschernosjomen ist z. B. so gestaltet, daß die Bodenabtragung mit dem Fortschreiten des Vorganges gefördert wird. Bei Waldböden wird die anfänglich schnelle Abtragung später abgebremst, worauf wieder starke Beschleunigung oder Verlangsamung folgen kann, je nach dem, ob der Boden aus Löß oder aus tonigem Gestein entstan-

den war. Unter Verwertung solcher und ähnlicher Beobachtungen wurde die Karte der Bodenabtragungsdynamik gezeichnet, die in Abb. 3 wiedergegeben ist. Auf dieser Karte ist die voraussichtliche weitere Gestaltung der Erosionsgrade und - Formen skizziert, falls die geeigneten Schutzmaßnahmen nicht rechtzeitig zur Anwendung gelangen. Gleichzeitig mit der Kartierung wurden auch Angaben über die Fruchtbarkeit bei verschiedenen Erosionsgraden gesammelt. Aus diesen ging hervor, daß die Fruchtbarkeit, bei nichterodierten

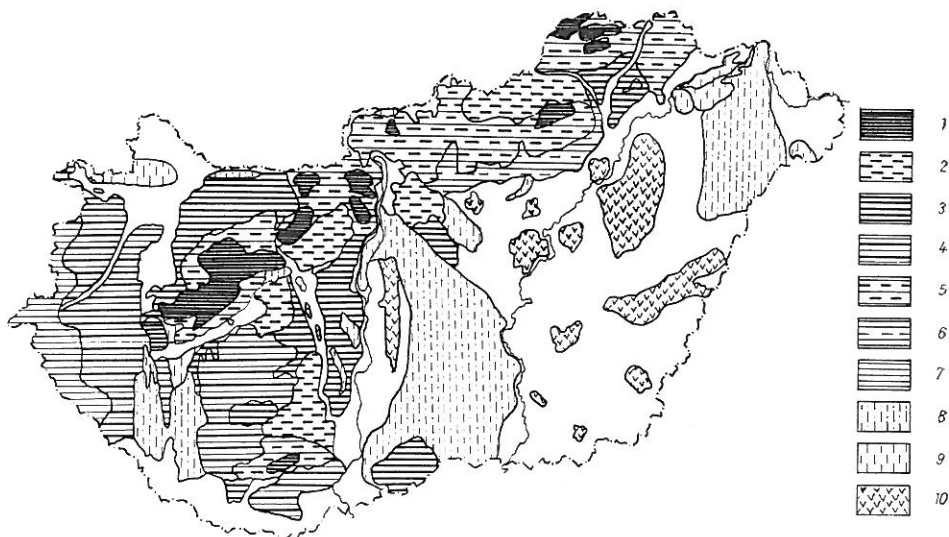


Abb. 3.

Karte der Dynamik der Bodenabtragung 1. Große Abtragung, geringer Widerstand gegenüber der Erosion. 2. Mit dem Grade der Erosion stark zunehmende Abtragung. 3. Im Falle schwacher Erodiertheit langsam zunehmende, bei mittlerer Erodiertheit stark ausgeprägte Abtragung. 4. Nach anfänglicher starker Abtragung verlangsamt sich die oberflächliche Erosion, danach verstärkt sie sich wieder und es erscheinen Wasserrisse. 5. Im Maße der Entwicklung der Erosion parallel sich verstärkende Abtragung, mit überwiegenden linearen Erosionsformen. 6. Große Widerstandsfähigkeit, die Abtragung verstärkt sich mit Zunahme der Erosion, schwach entwickelte Erosionsformen. 7. Mit verbreitung der Erosion nimmt die Aktivität der Bodenabtragung ab, schwach entwickelte Erosionsformen. 8. Deflation Sandauswehung. 9. Deflation der Moorböden, 10. Mikroerosion der Alkaliböden.

Böden gleich 100% gesetzt, bei schwacher Erosion etwa 80, bei mittelmäßiger 60, und bei starker Erosion nur 40% beträgt.

Die zweite Kartierungsform der Bodenerosion wurde im Rahmen der Ausarbeitung von Zweckprojekten angewandt. Zweckprojekte umfassen jeweils ein größeres Einzugsgebiet von etwa 30 000 bis 50 000 ha im Maßstab 1 : 25 000. Ausführliche Angaben dieser Art stehen gegenwärtig für etwa 10% der Gesamtfläche des Landes zur Verfügung. Die Zweckprojekte werden teils auf Grund der vorhandenen Bodenkarten, teils mit Hilfe neuer Aufnahmen angefertigt. Dieselben enthalten Erläuterungen, die Auswertung von Angaben und mehrere Karten. Von den letzteren sind hervorzuheben:

Die Karte des Wassernetzes,
die Karte der Gefällskategorien,

die Karte der Bodenabtragung,

die Karte der vorgeschlagenen Kulturarten,

die Karte der vorgeschlagenen agrotechnischen Maßnahmen (Richtung der Bodenbearbeitung, Fruchtfolge, Melioration, Bodenschutz durch agrotechnische Methoden, Aufforstung, Anlage von Waldschutzstreifen, sind dargestellt).

Als Ergänzung dient der Erläuterungstext, in dem die natürlichen und wirtschaftlichen Gegebenheiten dargelegt werden unter Hinweis auf die zweckmäßige Abänderung derselben im Hinblick auf den Bodenschutz.

Die im Zweckprojekt umrissenen Aufgaben werden nach drei verschiedenen, jedoch aufeinander abgestimmten Richtungen hin der Verwirklichung zugeführt. Auf Grund desselben werden die dazu bestimmten Flächen aufgeforstet bzw. mit Waldschutzstreifen versehen und eine Wasserregelung geschaffen. Das Zweckprojekt enthält auch Hinweise auf die Notwendigkeiten des technischen Bodenschutzes unter Angabe der Stellen für die dringendsten erforderlichen Vorrichtungen, jedoch ohne ausführliche Planung im einzelnen. Diese letztere stellt eine detaillierte Sonderaufgabe dar.

Die dritte, ausführlichste Form der Erosionskartierung ist die Betriebsplanung. Diese hält sich an den Rahmen des Betriebes, jedoch mit Rücksicht auf die natürlichen Verhältnisse unabhängig von den Grenzen. Der Betriebsplan fußt auf dem Zweckprojekt, steht also diesem zeitlich nach. Er enthält alles, was oben im Zusammenhang mit dem Zweckprojekt angeführt wurde, der Maßstab ist jedoch 1 : 10 000 oder noch größer. Die Grundlagen dazu bilden die Bodenerosionskarte und die Bodenkarte. Hinzugefügt sind verschiedene Kartogramme mit Angaben und Ratschlägen; Zahl und Inhalt derselben ist abhängig von den Erfordernissen des Bodenschutzes. Betriebspläne wurden bisher für etwa 1% der Ackerbaufläche des Landes fertiggestellt.

Wie ersichtlich, können Karten der Bodenabtragung nach den angeführten drei Stufen nicht den gleichen Inhalt aufweisen. Bei der Landes-Übersichtskartierung mag die Darstellung von Graden und Formen der Bodenabtragung genügen; in den Zwecksprojekten und Betriebsplanungen sind jeweils mehr allgemein agronomische und volkswirtschaftliche Gesichtspunkte herauszustreichen, damit die Karten praktisch als Hilfsmittel für den Bodenschutz verwertbar sind. Es liegt kein Widerspruch vor zwischen dem organischen Zusammenhang der drei Kartierungsformen und ihrer gesonderten Nutzbarmachung.

Zusammenfassung

Zwecks Kenntnis der Verbreitung der Bodenabtragung sowie im Interesse der theoretisch begründeten Planung des Bodenschutzes werden in Ungarn Bodenkartierungen auf drei verschiedenen Stufen ausgeführt.

Die Landes-Übersichtskarte, die über Verbreitung und Ausmaß der Bodenabtragung Aufschluß gibt, ist bereits fertiggestellt. Die Karten, hergestellt auf Grund der seit 1952 erfolgten Aufnahmen, veranschaulichen die Grade und Formen der Bodenerosion sowie die deflationsgefährdeten Gebiete. Die Angaben wurden auch für die einzelnen Verwaltungskreise ausgewertet, um die Reihenfolge der Dringlichkeit von Bodenschutzmaßnahmen im Landesmaßstab bestimmen zu können. Auf Grund der Bodenabtragungskarte und der Beobachtungen im Laufe der Aufnahmemarbeiten erfolgte die Herstellung einer Karte der Erosionsdynamik; dieselbe soll Aufschlüsse über den voraussichtlichen Verlauf des Abtragungsprozesses gewähren — falls nämlich Bodenschutzmaßnahmen nicht rechtzeitig und im erforderlichen Maße zur Ausführung gelangen.

Die zweite Form der Erosionskartierung ist das Zweckprojekt, gültig jeweils für ein größeres Einzugsgebiet. Es ist ausführlicher gestaltet als die obenerwähnten Karten, und wurde bislang für etwa 10% der Landesfläche ausgearbeitet. Es dient zur genauen

Festlegung von Aufgaben des agrartechnischen Bodenschutzes und auch dem Zweck, die Projekte der Wasserregulierung und der Aufforstung mit den Belangen des Bodenschutzes in Einklang zu bringen. Bezüglich der Notwendigkeit des technischen Bodenschutzes enthält es nur Hinweise. Das Zweckprojekt umfaßt mehrere Bodenkarten und den Erläuterungstext dazu.

Die dritte Form der Kartierung, noch ausführlicher als die vorigen, liefert die Erosionskarte und den Bodenschutzplan für einzelne Landbaubetriebe.

Allgemein läßt sich feststellen, daß, je ausführlicher die Kartierungsform der Bodenabtragung ist, sie umso mehr allgemein agronomische und wirtschaftliche Elemente enthält. Zwar dienen alle drei Kartierungsformen gleichermaßen dem Bodenschutz, jedoch auf unterschiedlicher Stufe. Die drei Formen stehen dementsprechend in engem Zusammenhang miteinander und sind, von der Übersichtskarte bis zur Betriebskarte, Vorstufen bzw. Voraussetzungen füreinander.

Mapping of Soil Erosion in Hungary

P. STEFANOVITS and T. DUCK

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

Summary

In order to study the extent of soil erosion and for soil conservation planning on systematic and scientific grounds, mapping work is conducted in Hungary at three different levels.

The national general map destined to give a survey on extent and measure of erosion is completed by now. The maps established on the basis of survey initiated in 1952 show degrees and forms of soil erosion as well as areas endangered by deflation. According to the data of this map, about 40 per cent of the country's sown area is involved in soil erosion and 10 per cent is threatened by deflation.

In the course of mapping work, measurements were conducted also to establish reduced fertility of eroded soils, with the result that according to the different degrees fertility is reduced from 80 to 40 per cent as related to the fertility of non-eroded soil. The data have been also evaluated according to administrative districts, to establish a national order of succession in urgency of soil conservation. Relying on the evidence of soil erosion maps and observations made at the time of the survey, the map of the dynamics of soil erosion was established to represent the development to be expected of this process in the case if soil conservation should not be realized in proper time and to the necessary extent.

The second form of soil erosion mapping is the directive plans referring invariably to a larger water drainage basin. They are elaborated with more particulars than the above map and for the time being available for about 10 per cent of the area of the country. Their objective is to actually designate the issues of soil conservation by cultural practices and to coordinate the program of water regulation and afforestation with the requirements of soil conservation while they contain only references to the necessity of technical soil conservation. The directive map includes more maps and explanatory texts. The third form of mapping with a still greater amount of particulars is the farm soil erosion mapping and soil conservation map, the unit of which is invariably the agricultural large-scale undertaking. In many respects, however, it goes beyond the limits of the latter because it is based generally on the directive plan taking precedence of it in time. Besides the basic soil erosion and soil map it includes several cartograms to report and elaborate data. The closely connected text part gives a guidance as to how to take into account soil conservation aspects and thus deals also with issues concerning farm management, soil cultivation and amelioration.

Generally it may be established that the more detailed the form of soil erosion mapping, the more general agronomical and economic elements it contains. All three equally serve the purpose of soil conservation, but on different levels. It may be also established that the three forms of mapping are closely connected with each other and are in the succession from general maps to farm maps each other's preliminary conditions.

Fig. 1. Extent of soil erosion and deflation in Hungary. 1. Largely eroded areas; 2. Medium eroded areas; 3. Moderately eroded areas; 4. Non-eroded areas; 5. Sedimented areas; 6. Areas endangered by deflation; 7. Forests.

Fig. 2. Distribution of the soil erosion and its degrees in the districts of the country. 1. Extent of soil erosion in per cent of the arable land of the district; 2. Relative numbers of the degrees of erosion: a) moderately, b) medium, c) highly eroded areas.

Fig. 3. Map of the dynamics of soil erosion. 1. Soils characterized by rapid devastation, slight erosional resistance, important surface runoff; 2. Soils showing rapidly accelerating soil erosion parallel with the increasing grades; 3. Slowly accelerating soil destruction in the case of slight erosional status and strongly accelerating destruction of the soil at medium erosional condition; 4. After an initial rapid destruction of the soil the process of superficial layer erosion slows down to increase again while rills appear; 5. With the progress of erosion gradually increasing destruction of the soil. the rill-forms prevail; 6. High resistance, with the progress of erosion gradually developing soil destruction with mild forms; 7. With the progress of erosion gradually diminishing soil destruction, mild erosional forms; 8. Deflation, drifting sand; 9. Deflation, black storms; 10. Mounding, microerosion of alkali soils.

Cartographie de l'érosion en Hongrie

P. STEFANOVITS et T. DUCK

Institut des Recherches de Pedologie et de Chimie Agricole de l'Academie des Sciences de Hongrie, Budapest

Résumé

En Hongrie la cartographie de l'érosion des sols en cours d'exécution se fait en trois niveaux. Son but est de connaître l'étendue de l'érosion et de fournir des données qui permettent l'établissement des plans pour la protection des sols sur une base scientifique.

La carte d'ensemble qui nous renseigne sur l'étendu et le degré de l'érosion en Hongrie est achevée. Les cartes construites d'après les levés commencés en 1952 indiquent les degrés et les formes de l'érosion, ainsi que les terrains menacés par la déflation. Selon les données de la carte d'ensemble 40% du terrain agricole du pays sont soumis à l'érosion et 10% sont menacés par la déflation.

Dans le cadre de la cartographie nous avons aussi exécuté des mesurages concernant la diminution de la fertilité des sols érodés et nous avons pu établir que la fertilité des sols érodés diminue de 80 à 40% selon les différents degrés de l'érosion, en comparaison avec la fertilité du sol non érodé. Nous avons aussi évalué les données selon les districts administratifs pour l'établissement de l'ordre de succession concernant l'urgence des mesures à prendre contre l'érosion dans le pays entier. D'après la carte de l'érosion et les observations faites lors du levé nous avons rédigé la carte de la dynamique de la déprédation des sols. Cette carte a pour but de représenter la marche probable de l'érosion dans le cas où l'on n'effectue pas à temps et dans la mesure nécessaire les travaux de protection.

La deuxième forme de la cartographie de l'érosion des sols est le levé directif, qui concerne toujours un terrain collecteur d'une certaine étendue. Ce levé est plus élaboré que le précédent et ne couvre jusqu'ici que 10% du pays. Son but est d'indiquer concrètement les travaux de la protection des sols agrotechniques, ainsi que la coordination du programme de l'aménagement des eaux et du reboisement avec les exigences de la protection du sol, mais concernant la nécessité des travaux de protection technique ces cartes ne donnent que des indications. Le plan directif comprend plusieurs feuilles de cartes et aussi un texte explicatif. La troisième forme, la plus détaillée, est la cartographie et la plan de protection à l'échelle des exploitations. Son unité est toujours un grand domaine. Mais sous certains rapports il s'étend aussi au delà de ses limites, parce qu'elle est fondée dans ses rapports généraux sur le levé directif qui la précède dans le temps. Elle comprend outre la carte de l'érosion et la carte des sols, servant à sa rédaction, aussi plusieurs cartogrammes contenant des données et des propositions. Le cahier explicatif annexé donne des renseignements concernant l'exploitation des terres en tenant compte des exigences de la protection du sol. Il s'occupe aussi des questions de l'organisation de l'exploitation, de la culture et de l'amélioration des sols.

En général, plus la cartographie des sols est détaillée plus elle renferme des éléments agronomiques générales. Tous ses trois formes sont également au service de la protection des sols, mais à des niveaux différents. L'on peut aussi énoncer que ces trois formes de la cartographie de l'érosion sont étroitement liées l'une à l'autre.

Figure 1. Extension de l'érosion du sol et de la déflation en Hongrie. 1. Terrains fortement érodés, 2. terrains moyennement érodés, 3. terrains faiblement érodés, 4. ter-

rains non érodés, 5. terrains à sédimentation, 6. terrains menacés par la déflation, 7. forêts.

Figure 2. Extension de l'érosion du sol et de ses gradations dans les diverses unités administratives. 1. Extension de l'érosion en pour cent du terrain labouré dans le district; 2. Chiffres proportionnelles des gradations de l'érosion de: a) terrains peu érodés, b) terrains moyennement érodés, c) terrains fortement érodés.

Figure 3. Carte de la dynamique de l'érosion du sol.

Составление карт эродированных территорий Венгрии

П. ШТЕФАНОВИЧ и Т. ДУК

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

Резюме

Для выяснения распространения эродированных территорий и для составления на научной основе плана по защите почв от эрозии, в Венгрии составляются три типа карт.

Уже составлена обзорная эрозионная карта страны, где показано распространение и степень эродированности почв. Карты, составленные на основании съемок проводимых в 1952 году, отражают формы и степень развития эрозионных процессов, а также показывают территории подвергающиеся дефляции. Так по данным карты 40% пахотных земель подвержены эрозии и 10% дефляции.

Изучали влияние эрозии на снижение плодородия почв. Установили, что плодородие в зависимости от степени эродированности почв, снижается от 40 до 80% по сравнению с незэродированными территориями. Произвели оценку степени эродированности почв по административным районам с тем, чтобы установить очередность по проведению защитных мероприятий. На основе эрозионной карты и наблюдений при съемках составили карту, которая показывает как будет развиваться эрозия в том случае, если не будут приняты соответствующие и своевременные меры по борьбе с ней.

Второй вид эрозионных карт, это так называемые директивные планы, относящиеся к одному из водосборов. Они более подробные и пока разработаны только для 10% территории страны. Директивные планы заключают в себе описание конкретных агротехнических работ, мероприятия по облесению и регулированию вод, согласно с требованиями предъявляемыми при защите почв от эрозии. Кратко указываются инженернотехнические сооружения. Директивный план состоит из нескольких карт и объяснительной записки.

Третий вид эрозионных карт это производственная эрозионная карта и план по защите почв от эрозии. Эти карты более подробны, чем вышеописанные карты и составляются для одного сельскохозяйственного предприятия. Кроме основных почвенных и эрозионных карт имеется несколько сводных картограмм, объяснительная записка к которым освещает вопросы организации хозяйств, обработки и мелиорации почв.

Можно сказать, что чем подробнее является эрозионная карта, тем больше агромических и хозяйственных элементов содержится в ней. Все три вида составления карт одинаково служат защите почв от эрозии, но на разных ступенях её развития. Все три формы картирования тесно связаны между собой и от обзорной до производственной карты служат предпосылками друг для друга.

Рис. 1. Распространение почв подверженных эрозии и дефляции в Венгрии. 1. Сильно эродированные территории. 2. Средне эродированные территории. 3. Слабо эродированные территории. 4. Незэродированные территории. 5. Территории скопления эрозионных отложений. 6. Территории подверженные дефляции. 7. Леса.

Рис. 2. Распределение почв различной степени эрозии по административным областям %. 1. Эродированные территории, находящиеся под сельскохозяйственными угодиями, в % от всех угодий области. 2. Степень эрозии в относительных величинах. а) слабо, в) средне, с) сильно эродированные территории.

Рис. 3. Карта предполагаемого направления развития процесса эрозии почв. 1. Быстрый смыв, малое сопротивление эрозии. 2. По мере эрозии быстро возрастающий смыв. 3. В случае малой эродированности медленно возрастающий, а при средней эродированности сильно выраженный смыв. 4. После начального сильного смыва поверхностная эрозия замедляется, затем она вновь усиливается и начинается овражная эрозия. 5. усиливающийся по мере развития эрозии смыв, преобладают формы овражной эрозии. 6. Большая сопротивляемость, смыв усиливается постепенно, по мере развития эрозии, слабо выраженные формы эрозии. 7. С расширением эрозии активность смыва снижается, слабо выраженные формы эрозии. 8. Дефляция, песчаные бури. 9. Дефляция, черные бури. 10. Микроэрозия засоленных почв.