

PLITS

1990/8 (1)

Die Segetalflora im Körnerfrucht-Produktionssystem
der Zentralprovinz Schoa, Äthiopien,
unter besonderer Berücksichtigung
synökologischer Aspekte



Ludwig Pülschen

Ludwig Pülschen

**DIE SEGETALFLORA IM KÖRNERFRUCHT-PRODUKTIONSSYSTEM
DER ZENTRALPROVINZ SCHOA, ÄTHIOPIEN,
UNTER BESONDERER BERÜCKSICHTIGUNG SYNÖKOLOGISCHER ASPEKTE**

PLITS 8 (1) 1990

ISSN 0175-6192

Herausgegeben von:

WERNER KOCH

HELMUT WALTER

JOACHIM SAUERBORN

Institut für Pflanzenproduktion in den Tropen und Subtropen (380)

Universität Hohenheim, Postfach 70 05 62, D-7000 Stuttgart 70

Druck: F. und T. Müllerbader, Forststraße 18,

D-7024 Filderstadt 4 (Plattenhardt)

Verlag: Josef Margraf, Mühlstraße 9,

D-6992 Weikersheim

**INSTITUT FÜR PFLANZENPRODUKTION
IN DEN TROPEN UND SUBTROPEN
UNIVERSITÄT HOHENHEIM
PROFESSOR DR. W. KOCH**

**Die Segetalflora im Körnerfrucht-Produktionssystem
der Zentralprovinz Schoa, Äthiopien,
unter besonderer Berücksichtigung synökologischer Aspekte**

Dissertation
zur Erlangung des Grades eines
Doktors der Agrarwissenschaften
vorgelegt der
Fakultät III - Agrarwissenschaften I
(Pflanzenproduktion und Landschaftsökologie)

von
LUDWIG PÜLSCHEN
aus
Grossolt, Krs. Schleswig-Flensburg
Dezember 1989

Diese Arbeit wurde gefördert aus Mitteln
der Vater und Sohn Eiselen-Stiftung, Ulm

VI Zusammenfassung

Äthiopien liegt in der tropischen Sommerregenzone, bildet einen Teil des Horns von Afrika und rangiert bezüglich Fläche und Bevölkerung unter den afrikanischen Staaten auf den Rängen neun beziehungsweise drei. Die Höhenlage gliedert Klima- und Vegetationszonen.

Die kleinbäuerliche Landwirtschaft bildet das Rückgrat der Volkswirtschaft. Besondere Bedeutung kommt ihr in der Zentralprovinz Schoa zu, da hier Siedlungsdichte und Anteil landwirtschaftlicher Nutzfläche höher sind als in den 13 weiteren Landesprovinzen. Kennzeichen des autochthonen Agro-Ökosystems sind geringer Zufluß von Vorleistungen und niedrige Flächenproduktivität.

Ziel der vorliegenden Arbeit war, Art, Synökologie und Bedeutung der Segetalflora zu erfassen. Hierzu wurden während dreier Vegetationsperioden (1983/84 bis 1985/86) an 347 Ackerstandorten in Schoa Erhebungen zu Lokalität, Produktionssystem und Vegetation - begleitet von physikalisch-chemischen Untersuchungen des Oberbodens - durchgeführt.

Die Erhebungen erstreckten sich auf einen Höhenbereich zwischen 1.330 und 3.250 m NN. In der Woina Dega (1.800 - 2.400 m NN), der Zone intensivster und vielfältigster Nutzung, lag die Hälfte (47,8 %) aller Standorte. Dreiviertel aller Erhebungen wurden in Teff- (*Eragrostis tef* (Zucc.) Trotter), Weizen- (*Triticum turgidum* (L.) Thell. var. *durum* (Desf.) Mac Key), Gerste- (*Hordeum vulgare* L.) und Maisfeldern (*Zea mays* L.), entsprechend ihrer dominierenden Bedeutung im semipermanenten Körnerfrucht-Produktionssystem in dieser Reihenfolge abnehmend, durchgeführt.

Höhenlage, Inklination und Bodeneigenschaften bestimmen maßgeblich die Verteilung der Kulturpflanzen im Untersuchungsgebiet. Die Intensität von Grundbodenbearbeitung und Unkrautbekämpfung richtet sich nach der Kulturart. Nach Ergebnissen der parallel zu den Erhebungen durchgeführten Umfrage kamen verbessertes Saatgut, Mineraldüngemittel und Herbizide infolge begrenzter Verfügbarkeit auf 8, 26 beziehungsweise 14 % der Erhebungsflächen zum Einsatz.

Im humiden Hochland überwiegen tonreiche Böden. In ebenen Lagen sind dies zumeist vertische, zu periodischer Staunässe neigende reine Tone, während in Hanglagen stärker verwitterte, saure Lehme bis Tone dominieren. Im Grabenbruch (Rift) herrschen sehr hoch mit Kalium versorgte sandige Lehme vor. Die Oberböden unterschieden sich

erheblich bezüglich Textur (7,8 - 80,2 % Ton), Bodenreaktion ($\text{pH}(\text{H}_2\text{O})$ 5,0 - 8,2), Humusgehalt (1,4 - 6,2 %) und Nährstoffversorgung (insbesondere P). Mit der Höhenlage nahmen pH-Wert, Calcium- und Basensättigung signifikant ab. Zwischen den Bodenkennwerten Tongehalt/Kationenaustauschkapazität und Calciumsättigung/Bodenreaktion wurden signifikante Korrelationen errechnet.

Es wurden 444 Segetalarten aus 60 Familien erhoben. Mehr als 80 % aller Arten verteilen sich auf 17 Familien. Poaceae (82), Fabaceae (63) und Asteraceae (60) stellen mit jeweils 60 Arten und mehr etwa die Hälfte der erhobenen Flora.

Unter den Herkunfts- bzw. Hauptverbreitungsgebieten der Arten überwiegt Afrika (61,5 %), gefolgt von Europa (15 %). Unter Berücksichtigung der Stetigkeit liegt der Anteil europäischer Herkünfte im Untersuchungsgebiet bei 24 %.

Arten einer Stetigkeit über 2 % (204 Taxa) wurden mit Hilfe einfaktorieller Gradientenanalysen auf ihr synökologisches Verhalten untersucht. Ihnen wurden Zeigerwerte für neun Standortsfaktoren zugeteilt. Die Ergebnisse dieser Auswertung stimmen weitestgehend mit Literaturangaben überein. Auch ein Zeigerwert-Vergleich der gemeinsam bei Ellenberg (1974) und in der eigenen Untersuchung geführten Arten (41) ließ eine signifikante Beziehung zwischen Ellenberg'schen Temperaturzahlen und in vorliegender Arbeit ermittelten Höhenzeigerwerten erkennen. Das gleiche trifft für das Variablenpaar Stickstoffzahl/Humuszeigerwert zu. Die Erhebungsparameter Höhenlage, Calciumsättigung, Bodenreaktion und Textur sind vegetationsbestimmende Schlüsselfaktoren. Sie haben unter 13 klimatischen und edaphischen Faktoren höchste vegetationsdifferenzierende Bedeutung. Der hervorragende Stellenwert der Höhenlage wird vorwiegend auf zwei Ursachen zurückgeführt. Zum einen übt der Höhenlagenkomplex maßgeblichen Einfluß auf die Wachstumsfaktoren Wasser und (Boden-) Temperatur aus. Die Wirkung auf den Faktor "Wasser" dürfte darüber hinaus durch die Bodentextur verstärkt werden: Höhenlage und Körnung korrelierten positiv signifikant. Der Gehalt extrahierten (Olsen-) Phosphors hatte die schwächste vegetationsdifferenzierende Bedeutung, was teilweise auf die schwere Erfassbarkeit "pflanzenverfügbaren Phosphors" zurückgeführt wird.

Pro Standort wurden zwischen 6 und 59 ($\bar{x} = 28,5$) Segetalarten erhoben. Signifikant höhere Diversität nach Vorfrucht "(Weide-) Brache" im Vergleich zu Vorfrucht "Acker" wurde hypothetisch auf einen hohen Anteil aus der Weidebrache stammender Segetalarten und auf Überlagerung von Ackerunkrautsamen im Boden zurückgeführt. In der Dega (>2.400 m NN) waren Artendiversität und Deckungsgrade signifikant höher als

in der Kolla (<1.800 m NN). Letzteres wurde auf klimatische Ursachen zurückgeführt. Mit steigender Höhenlage nahm die Differenz der Diversität zwischen geneigtem (höhere Artenzahl) und ebenem Relief zu. Ungünstigere physikalisch-chemische Standortseigenschaften im ebenen Relief der vorwiegend vertischen Böden humider Hochlagen (periodische Staunässe) sind hierfür vermutlich ausschlaggebend.

Das Verhältnis der Deckungsgrade dikotyler zu monokotylen Arten variierte zwischen 2,6 (>2.400 m NN) und 1,8 (<1.800 m NN). Die zunehmende Bedeutung Einkeimblättriger im Tiefland wurde aus der dominierenden Stetigkeit der C₄-Poaceae in dieser Höhenzone und damit einhergehender erhöhter Konkurrenzkraft gegenüber C₃-Taxa abgeleitet.

Die Verbreitung einer Reihe von Segetalarten an Standorten spezifischer Wasser- und Temperaturbedingungen konnte mit Hilfe von Literaturangaben erklärt werden. Für die hohe Stetigkeit der Gräser Lolium temulentum L., Avena abyssinica Hochst. ex A. Rich. und Bromus pectinatus Thunb. sind mangelhafte Saatgutreinigung und ausgeprägte Domestikationseigenschaften dieser Gräser mitentscheidend.

Im Höhengradienten variierte der Anteil mehrjähriger und ausdauernder Arten von 35 % (<1.600 m NN) bis 65 % (>2.700 m NN). Mit der Höhenlage einhergehende Klimaänderung und als Folge unterschiedliche Vegetationsdauer (69 - 291 Tage) dienen hierfür als Haupterklärung. Der allgemein hohe Anteil mehrjähriger und ausdauernder Arten an der Segetalflora wird vorwiegend auf das semipermanente Produktionssystem (Wechsel zwischen Weidebrache und Acker) zurückgeführt.

Gräser mit Dicarbonsäurezyklus (C₄) dominierten unterhalb 1.900 m NN mit einem Stetigkeitsanteil über 90 % an den Gräsern und waren selbst in Höhenzonen um 3.000 m NN mit 40 % an der Poaceae-Flora beteiligt. Im Höhenbereich um 2.700 m NN waren die Stetigkeitsanteile zwischen C₃- und C₄-Poaceae im Gleichgewicht. Temperaturkennwerte dieser Region stimmen mit Literaturangaben diesbezüglicher Untersuchungen aus weiteren tropischen Gebieten überein.

Sämtliche synökologisch untersuchten Chenopodiaceae und Solanaceae waren an Standorte des Tieflands gebunden, was vorwiegend auf Wärmeansprüche der Arten zurückgeführt wurde. Cyperaceae, Juncaceae und Poaceae verhielten sich im Vergleich zu den Krautartigen gegenüber den Schlüsselfaktoren weniger spezifisch. Ihre weitere ökologische Amplitude wird aus der Literatur bestätigt. Oxalidaceae, die meisten Caryophyllaceae und einige Polygonaceae erhielten Zeigerwerte für niedrige Boden-pH-Werte.

Die Bindung vieler Vertreter dieser Familien an Standorte niedriger Calciumsättigung (saurer Böden) findet in der Literatur Bestätigung und kausale Begründung.

Die soziologische Gliederung der Segetalflora orientierte sich an den Schlüsselfaktoren. Es wurden hochstete Leit- und Differentialarten für Klasse, Ordnungen, Verbände und Assoziationen benannt.

Von Kulturpflanzen-Gruppen abhängige Unterschiede in der Unkrautdeckung wurden auf klimatische und edaphische Anbaupräferenz und kulturabhängige Pflegemaßnahmen zurückgeführt. Höchste durchschnittliche Unkrautdeckungsgrade wurden in Mais und Sorghum registriert. In Teff war die Verunkrautung signifikant geringer als in allen anderen Kulturen.

Hinsichtlich Stetigkeit und Dominanz zählen - in der Reihe abnehmender Dominanz - Guizotia scabra (Vis.) Chiov., Galinsoga parviflora Cav., Polygonum nepalense Meisn., Anagallis arvensis L., Cynodon dactylon (L.) Pers., Setaria pallide-fusca (Schum.) Stapf & Hubb., Plantago lanceolata L. und Digitaria abyssinica (A. Rich.) Stapf. zu den 12 bedeutendsten Arten.

Die Entwicklung einzelner Segetalarten während der Vegetationsperiode in Abhängigkeit von der Kulturpflanze wurde mit Hilfe zusätzlicher Erhebungen auf Woina Dega- und Kolla-Standorten (<1.900 m NN) untersucht. 56 Segetalarten wurden nach Dominanz und zeitlichem Auftreten in sieben Unkrautgruppen klassifiziert. Arten der Gruppen potentiell größter schädigender Bedeutung waren zumeist auch im Gesamtuntersuchungsgebiet sehr dominant.