



Neue Untersaatmischungen in Mais

Hans-Ulrich AMMON und Caroline SCHERRER, Eidgenössische Forschungsanstalt für landwirtschaftlichen Pflanzenbau, Reckenholz (FAP), CH-8046 Zürich

Neun verschiedene Klee- und Grasarten sowie Klee-Gras-Mischungen zur Untersaat in Mais wurden in zweijährigen Versuchen auf ihre Eignung zur Bodenbedeckung bei und nach der Maisernte geprüft. Das offensichtlich schattentolerante, langsam wachsende Gemeine Rispengras, aber auch Knaulgras, eignen sich demnach besser als die rasch wachsenden Raigras-Arten.

Ursprünglich wurde mit Untersaaten in Mais vor allem die Erosionsminderung angestrebt. Dazu wurden raschwachsende Gräser, insbesondere Raigräser, verwendet. Die Erfahrungen zeigten, dass bei frühen Gewitterregen die noch wenig entwickelten Untersaaten keinen genügenden Schutz boten. Als Erosionsschutz sind Mulchsaaten oder, nach Untersuchungen in der Schweiz, auch Streifenfrässaaten (Rüegg *et al.* 1992; Rüttimann *et al.* 1994) besser geeignet.

Um die Auflage «Bodenschutz» nach Art. 31 b zu erfüllen, werden neuerdings Untersaaten eingesetzt mit dem Ziel: Bodenbedeckung bei der Maisernte und Begrünung nach der Ernte während der Winterbrache. Somit können auch langsam wachsende, dafür aber möglichst schattentolerante Arten eingesät werden.

Nach Scott *et al.* (1987) sind Untersaaten, die den Boden im Winter nach Mais bedecken, besser geeignet als Roggenneusaaten nach der Maisernte. Leguminosen oder Gras-Leguminosen-Mischungen, insbesondere die Mischung Rotklee und Englisch Raigras (*Lolium perenne*) beziehungsweise Italienisch Raigras (*L. italicum*), werden im Hinblick auf den nachfolgenden Maisanbau bevorzugt. Damit das Stickstoff-Fixierungspotential der Leguminosen ausgenutzt und die Nitratauswaschung vermindert wird, empfiehlt sich eine späte Frühjahrspflugfurche. Dadurch darf jedoch die rechtzeitige Maissaat nicht gefährdet werden (Wall *et al.* 1991). Dass die Begrünung von Mais durch Untersaaten kostengünstig möglich ist, wird auch aus Deutschland berichtet (Buchner 1989; Stemann und Lütke 1993 a,b; Schmidt 1994).

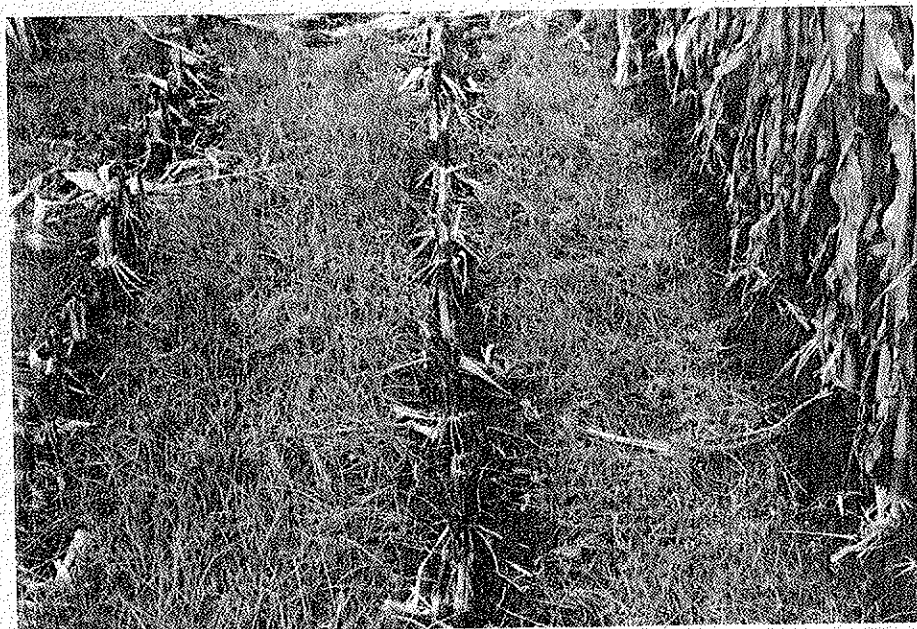


Abb. 1. Nach der Maisernte kommt die dichte Untersaat mit Gemeinem Rispengras (*Poa trivialis*) zum Vorschein.

Versuche 1992 und 1993

Maisanbau: Saat 11.5.1992 beziehungsweise 7.5.1993; Sorte: LG 22.53 (Silo-mais)

Bandspritzung: bei der Saat, Atrazin + Metolachlor (Primafit A, 9 l/ha auf der behandelten Fläche).

Unkrautbekämpfung im Nachauflauf: frühe Saat, Handhacke vor der Untersaat; späte Saat, Handhacke im 3-Blattstadium Mais und vor der Untersaat.

Untersaat:

1992: früh 25.5.1992 (Mais 3-Blatt); spät 3.6.1992 (Mais 5-Blatt) nach der Saat eingewalzt.

1993: früh 27.5.1993 (Mais 3-Blatt, 10 cm); spät 3.6.1993 (Mais 5-Blatt, 22 cm). Niederschläge unmittelbar nach der Saat. Je ein Versuch im Reckenholz; Parzellen-grösse 3 x 7 m, vier Wiederholungen.

Rispen- und Knaulgras - gute Bodenbedecker

Im Versuchsjahr 1992 wurden beim Trockensubstanz(TS)-Ertrag der Untersaaten geringe (Abb. 2a), bei der Bodenbedeckung am 8.10.1992 aber kaum Unterschiede zwischen den beiden Saatzeitpunkten festgestellt (Abb. 2b). Die frühe Saat erfolgte in oberflächlich völlig trockenen Boden. Genügend Niederschläge fielen erstmals kurz nach der späten Saat; somit erfolgte die Keimung beider Saaten praktisch gleichzeitig. Innerhalb der verschiedenen Untersaat-Typen sind deutliche Unterschiede sowohl in der Bodenbedeckung als auch noch deutlicher bei den TS-Messungen erkennbar. Gemeines Rispengras (*Poa trivialis*) und Knaulgras (*Dactylis*) entwickelten sich besser als die bis anhin meist verwendeten Raigras-Mischungen. Die Entwicklung der Kleearten war vor allem in den Klee-

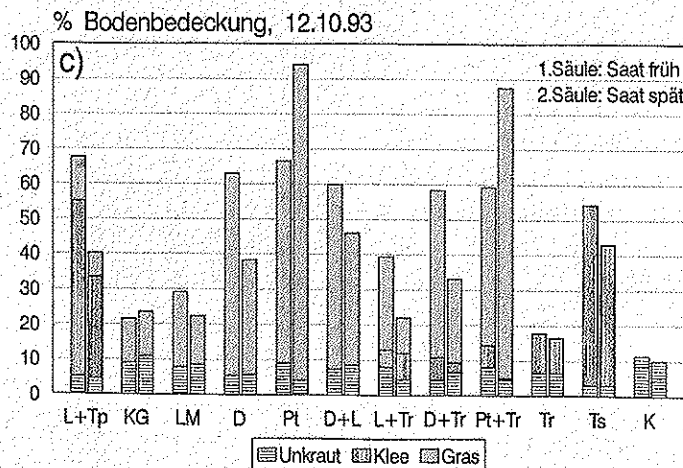
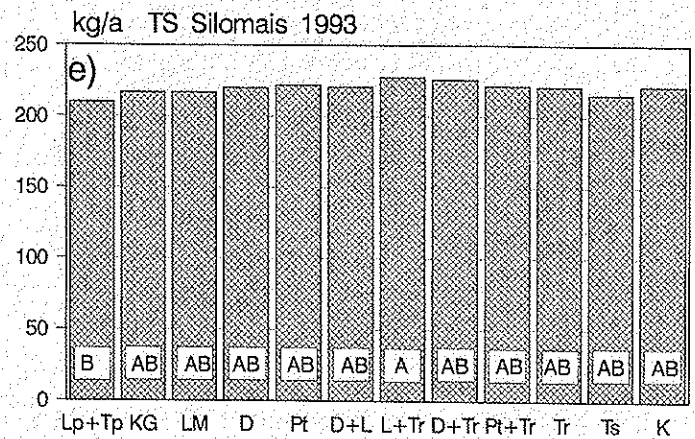
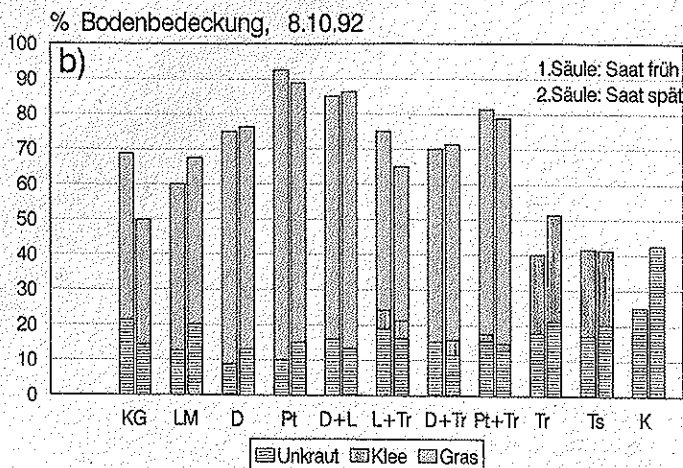
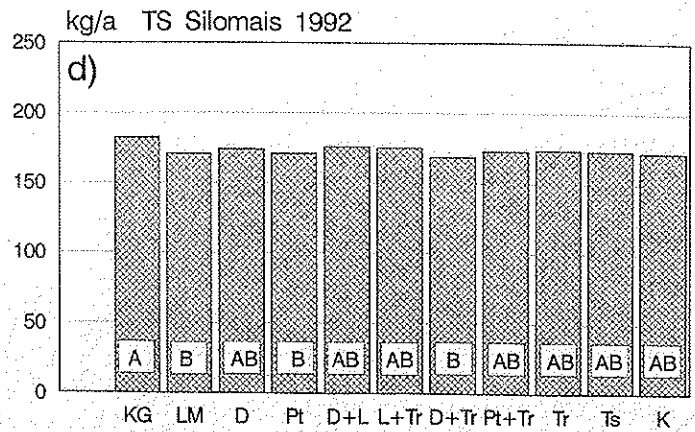
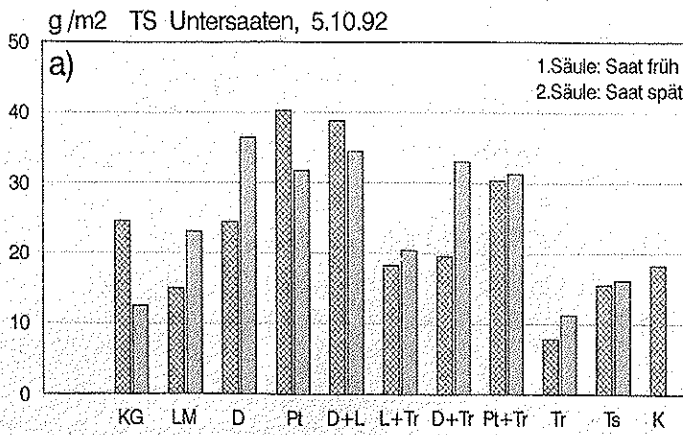


Abb. 2. Trockensubstanzertrag und Bodenbedeckung durch verschiedene Untersaaten sowie Maisertrag. Legende: Artenliste siehe Tabelle 1.

- 2a Trockensubstanz(TS)-Ertrag der Untersaaten
 - 2b Prozentuale Bodenbedeckung der Untersaat 1992
 - 2c Prozentuale Bodenbedeckung der Untersaat 1993
 - 2d Trockensubstanz(TS)-Ertrag Silomais 1992 (Ø beider Saatzeitpunkte)
 - 2e Trockensubstanz(TS)-Ertrag Silomais 1993 (Ø beider Saatzeitpunkte)
- A ≠ B = P = 5 % nach Duncan

Tab. 1. Geprüfte Untersaat-Mischungen

Kurzbezeichnung, Artenliste und Saatmengen in kg pro ha

L + Tp	(nur 1993): <i>Lolium perenne</i> + <i>Trifolium pratense</i> (Engl. Raigras, Lisuna + Rotklee, Mt. Calme)	15 + 10
KG	SM 442-Klee-Gras-Mischung: <i>Festuca arundinacea</i> , <i>F. rubra</i> , <i>Lolium perenne</i> , <i>Poa pratensis</i> , <i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Trifolium pratense</i> , <i>T. repens</i> (Klee-Gras-Mischung SM 442, Rohr- und Rotschwingel, Engl. Raigras, Wiesenrispengras, Wiesenfuchsschwanz, Rot- und Weissklee)	20
LM	<i>Lolium perenne</i> -Mischung (Rasen-Raigras, Elka, Engl. Raigras, Baranna)	20
D	<i>Dactylis glomerata</i> (Knautgras, Baraula)	15
Pt	<i>Poa trivialis</i> (Gemeines Rispengras, Sabre)	10
D + L	<i>Dactylis glomerata</i> + <i>Lolium perenne</i> (Knautgras, Baraula + Engl. Raigras, Lisuna)	10 + 5
L + Tr	<i>Lolium perenne</i> + <i>Trifolium repens</i> (Engl. Raigras, Lisuna + Weissklee, Milkanova)	15 + 5
D + Tr	<i>Dactylis glomerata</i> , <i>Trifolium repens</i> (Knautgras, Baraula + Weissklee, Milkanova)	10 + 5
Pt + Tr	<i>Poa trivialis</i> + <i>Trifolium repens</i> (Gemeines Rispengras, Sabre + Weissklee, Milkanova)	10 + 5
Tr	<i>Trifolium repens</i> (Weissklee, Milkanova)	10
Ts	<i>Trifolium subterraneum</i> (Erdklee, Nuba)	30
K	ohne Untersaat	

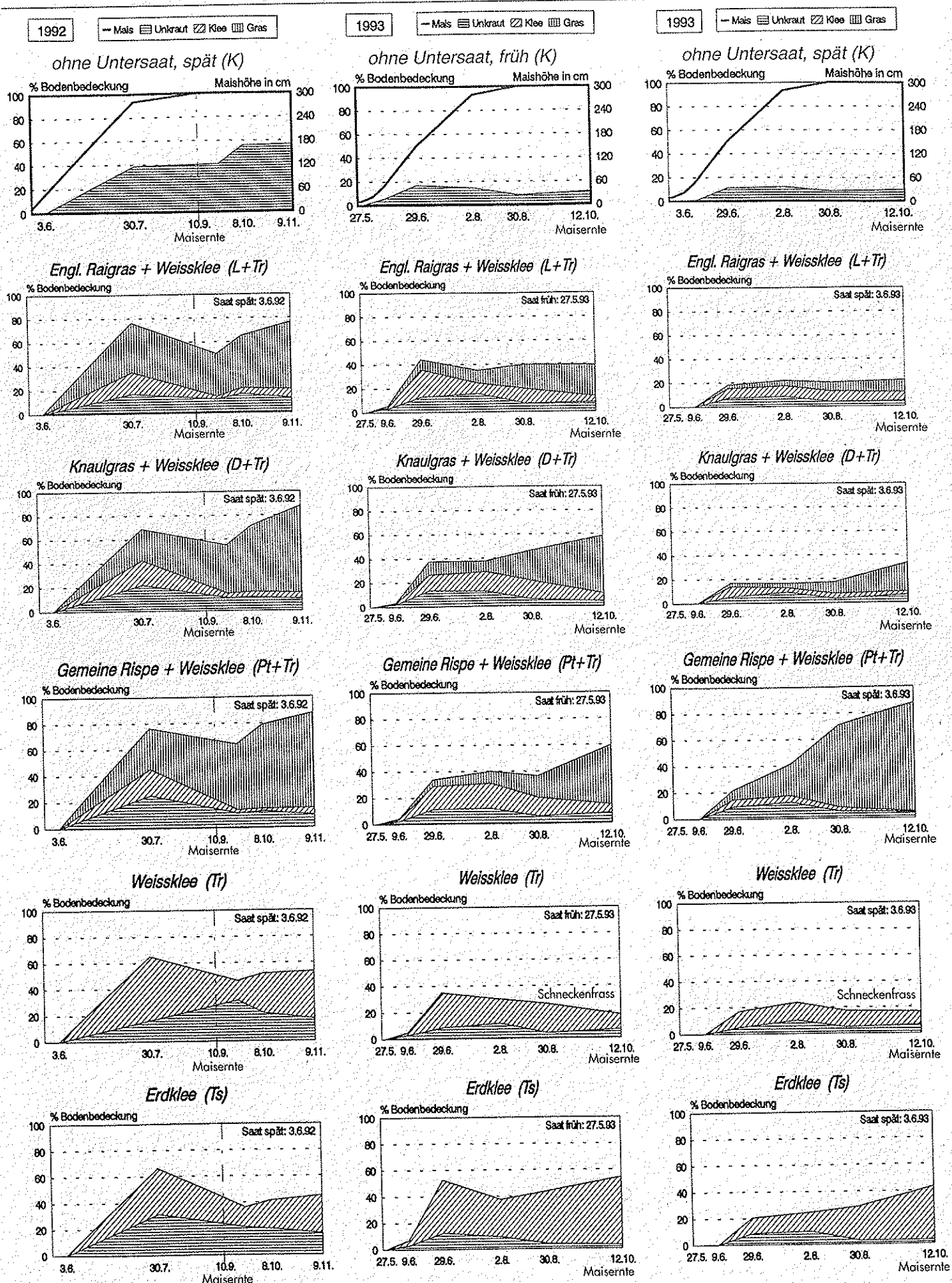


Abb. 3. Entwicklung verschiedener Untersaaten im Verlauf der Vegetationszeit.



grasmischungen, aber auch als Reinsaaten, bescheiden. Die vielseitig zusammengesetzte Saatmischung 442 (KG) entwickelte sich weniger gut als Einzelarten oder Zweier-Mischungen.

Im Versuchsjahr 1993 (Abb. 2c) profitierten die Saaten von den regelmässigen Niederschlägen, welche ein rasches Auflaufen der Untersaaten ermöglichten. Bei der Schlussbonitierung vom 12.10.1993 übertrifft insbesondere das Gemeine Rispengras (*Poa trivialis*), aber auch Knaulgras (*Dactylis*), die anderen Gräser. Unter den Kleearten übertraf der Erdklee (*Trifolium subterraneum*) den Weissklee deutlich. Sehr gut entwickelte sich auch der nur einjährig geprüfte Rotklee (*Trifolium pratense*) in Raigras-Mischungen.

Bei der späten Saat entwickelte sich das Gemeine Rispengras (*Poa trivialis*) offenbar besser, während Knaulgras (*Dactylis*), Raigras (*Lolium*), Erdklee (*Trifolium subterraneum*) und vor allem der Rotklee sich bei der frühen Saat besser entwickelten. Insgesamt war die Bodenbedeckung 1992 bei der Schlussbonitierung am 8.10. höher als 1993. 1992 konnten sich die Untersaaten nach der frühen Maisernte am 10.9. noch weiterentwickeln, während 1993 der Mais erst am 12.10., also bei Vegetationschluss, geerntet wurde.

Raigras und Klee durch Schatten behindert

In der Abbildung 3 ist die Entwicklung der bodenbedeckenden Klee-Grasmischungen und Kleereinsaaten sowie diejenige des Mais während der Vegetationszeit 1992 und 1993 dargestellt (ausgewählte Beispiele, ausführliche Ergebnisse in Ammon 1994). Die Maisentwicklung verlief in allen Untersaaten gleich wie in der Variante ohne Untersaat.

Von der Bedeckung durch den Mais ist offensichtlich das Gemeine Rispengras (*Poa trivialis*) am wenigsten beeinflusst. Die Hauptentwicklung erfolgte 1993 unter voll entwickeltem, rund 3 m hohem Mais. Dasselbe gilt, etwas weniger ausgeprägt, auch für Knaulgras (*Dactylis glomerata*). Im Gegensatz dazu stagniert die Entwicklung der Raigras- und Kleearten nach der vollen Maisentwicklung. 1992 waren die Unterschiede weniger deutlich. Mit Raigras allein (nicht dargestellt) nimmt nach der vollen Maisentwicklung die Bodenbedeckung stärker ab als mit Klee. Der starke Rückgang der

Bodenbedeckung bei den Varianten mit Weissklee 1993 ist durch starken Schneckenbefall erklärbar. Die Kleinpazellen-Versuchsanlage ermöglichte einen selektiven Schneckenfrass; Rotklee, Erdklee und Gräser wurden weitgehend gemieden.

Nach der frühen Maisernte 1992 erfolgte im Herbst eine gute Weiterentwicklung, vor allem der Gräser, erwartungsgemäss weniger bei Klee. 1993 erfolgte die Maisernte bei Vegetationschluss am 12.10. Die 1992 und 1993 gewonnenen Erträge an Silomais zeigten bei den zweijährig geprüften Varianten keine Beeinflussung durch die Untersaaten (Abb. 2d und 2e), die nur einjährig geprüfte Variante mit Rotklee hat den Maisertrag geringfügig beeinflusst und bedarf weiterer Abklärungen.

Für die Praxis

Die Ergebnisse zeigen, dass sich zur Untersaat in Mais für die Bodenbegrünung bis zur und nach der Maisernte die offensichtlich schattentolerante, langsam wachsende Art Gemeines Rispengras (*Poa trivialis*), aber auch Knaulgras (*Dactylis glomerata*), besser eignet als die hauptsächlich zur Erosionshemmung gedachten, rasch wachsenden Raigras-Arten. Wenn nachfolgend wiederum Mais angebaut wird, sind Mischungen mit Klee zu bevorzugen (Wall *et al.* 1991). Da das Gemeine Rispengras in Futterbaubeständen als Unkraut gilt, ist ein Versamen dieser Saaten zu verhindern.

LITERATUR

- Ammon H.U. und Scherrer C., 1994. Untersaaten in Mais zur Begrünung nach der Ernte. *Z.PflKrankh. PflSchutz, Sonderheft XIII*, 421-428.
- Buchner W., 1989. Maisanbau und Bodenschutz - ein Widerspruch? *Mais* 1, 22-24.
- Rüegg W., Stamp P., Ammon H.U. and Rüttimann M., 1992. Influence of minimum tillage and cover crops on maize development, soil parameters and soil erosion Proc. 2nd ESA Congress, Warwick Univ., 370-371.
- Rüttimann M., Rüegg W., Strasser R. und Ammon H.U., 1994. Unkrautentwicklung und Bodenerosion in Maismulchsaaten. Proc. 13. Tagung Unkrautbekämpfung Zürich-Reckenholz, 37-40.
- Schmidt L., 1994. Untersaaten müssen kein Wasser rauben. *DLG Mitteilungen* 4, 26-27.

Scott T.W., Pleasant J.M., Burt R.F. and Otis B.J., 1987. Contributions of Ground Cover, Dry Matter and Nitrogen from Intercrops and Cover Crops in a Corn Polyculture System. *Agr. J.* 79, 792-798.

Stemann G. und Lütke N., 1993a. Maisanbau mit Grasuntersaaten. *Mais* 2, 27-32.

Stemann G. und Lütke N., 1993b. Mit Untersaaten in Mais kostengünstig begrünen. *Top Agrar* 4, 68-71.

Wall G.J., Pringle E.A. and Sheard R.W., 1991. Intercropping red clover with silage corn for soil erosion control. *Can. J. Soil Sci.* 71, 137-145.

SUMMARY

Intercrops in maize used as green cover after maize harvest

Nine different *Trifolium* and grass cultivars and *Trifolium*-grass mixtures have been tested in 1992-93 as intercrops in corn. The purpose was to achieve a green soil cover during and after corn harvest. Therefore, the obviously shade tolerant, slow growing species *Poa trivialis*, also *Dactylis glomerata*, gave better results for this purpose than the fast growing *Lolium* species.

KEY WORDS: Intercrops, corn, ground cover, *Poa trivialis*, *Dactylis glomerata*.

RÉSUMÉ

Nouveaux sous-semis dans les cultures de maïs

Neuf différentes sortes de trèfles et de graminées ainsi que des mélanges en sous-semis dans le maïs ont été testés durant deux ans sur leur aptitude à la couverture du sol pendant et après la récolte. Le pâturin commun (*Poa trivialis*) qui pousse apparemment lentement et tolère l'ombre, mais aussi le dactyle pelotonné (*Dactylis glomerata*) sont mieux appropriés comme sous-semis que les raigras à pousse hâtive.