



# Neue Bastard-Raigräser: Antilope, Dorcas und Redunca

Beat BOLLER, Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau, Reckenholz (FAL), CH-8046 Zürich

**Bastard-Raigras hat Eigenschaften des Italienischen und des Englischen Raigrases. Mit den neuen Schweizer Sorten Antilope, Dorcas und Redunca stehen krankheitsresistente Typen zur Verfügung, die im Wuchs und im Konkurrenzverhalten dem Italienischen Raigras nahe kommen, aber durch die Einkreuzung von Englischem Raigras eine verbesserte Winterfestigkeit und im Hochsommer eine höhere Verdaulichkeit erreichen.**



**Abb. 1.** Am Anfang der Sortenentwicklung von Bastard-Raigräsern steht die einzelpflanzenweise Kreuzung zwischen Italienischem (stehende Pflanze) und Englischem Raigras (abgeschnittene Ähren im Reagenzglas). (Foto: Gabriela Brändle, FAL)

Als erste Schweizer Sorte von Bastard-Raigras (*Lolium x boucheanum* Kunth) wurde 1985 Gazella auf den Markt gebracht (Nüesch 1986). Die schweizerische Praxis hat Gazella sehr gut aufgenommen, und in den Mischungen mit Bastard-Raigras (Standardmischungen (SM) 300, 320 und 240) wurde in den letzten Jahren vorwiegend diese Sorte eingesetzt. Dank ihrer guten Leistungen gelangte Gazella auch auf die offiziellen Sortenlisten Frankreichs, Deutschlands und des Vereinigten Königreichs. In der Sortenprüfung 1992 bis 1994 konnten drei neue Schweizer Zuchtstämme geprüft werden, die als Antilope, Dorcas und Redunca 1995 in die Liste der empfohlenen Sorten von Futterpflanzen eingetragen wurden. Die neuen Sorten übertrafen in den an vier Versuchsorten durchgeführten Prüfungen Gazella in mehreren wichtigen agronomischen Eigenschaften, besonders in der Ausdauer über drei Nutzungsjahre (Lehmann *et al.* 1995). Zwischen 1987 und 1997 haben wir Antilope, Dorcas und Redunca in unseren Leistungsprüfungen mehrfach untereinander, mit Gazella und mit anderen Zuchtstämmen verglichen. Aus diesen meist an den drei Versuchsorten Zürich-Reckenholz, Ellighausen (TG) und Oensingen (SO) durchgeführten Versuchen steht ein umfangreiches Datenmaterial zur Verfügung, das wir hier als Ergänzung zu den Resultaten der einmaligen, offiziellen Sortenprüfung (Lehmann *et al.* 1995) zusammenfassen. Als Vergleichssorten dienten hauptsächlich Gazella und die Hauptsorte des Italienischen Raigrases, Ellire. Da nicht in jedem Anlagejahr alle fünf Sorten angebaut wurden, benutzten wir ein generalisiertes lineares Modell (GLM Prozedur von SAS®), um fehlende Werte bestmöglich zu schätzen.

## Abstammung und Sortenentwicklung

Alle drei neuen Sorten sind tetraploid (verdoppelter Chromosomensatz,  $2n=28$ ). Dorcas geht auf Kreuzungen zwischen di-

ploidem Zuchtmaterial von Italienischem und Englischem Raigras zurück, die in den Jahren 1978 und 1979 am Reckenholz durchgeführt wurden. Die erste Nachkommengeneration (F1) wurde mit Colchizin behandelt. Anschliessend wurde über zwei Generationen auf tetraploide Formen ausgelesen. 1985 wurde ein Polycross mit 78 Klonen angelegt. Die Nachkommenschaften von 49 Klonen mit gutem Samenertrag wurden als wiederholte Reihen in Einsiedeln auf Winterfestigkeit geprüft. Von den 30 besten Familien wurde im selben Versuch das Ausgangssaatgut (M0-Saatgut) für den Aufbau der Vermehrung von Dorcas gewonnen. **Redunca** entstand durch strenge Selektion in der F1 von über 100 Kreuzungen zwischen tetraploiden Pflanzen von Italienischem und Englischem Raigras. Als Elternpflanzen dienten einerseits die Mutterklone der Italienisch-Raigras-Sorten Fedo, Cervus und Ellire, andererseits Abkömmlinge einer unbekanntem Sorte von Englischem Raigras, die in einer alten Ansaatwiese in Ehrikon (Zürcher Oberland) gesammelt worden waren. Nach verschiedenen Umpflanzungen verblieben zuletzt 15 Klone, die sich besonders durch gute Standfestigkeit auszeichneten. Diese Auslese förderte die Entstehung eines Sortentyps, der besonders stark dem standfesteren Italienischen Raigras ähnelt. Auch das M0-Saatgut für die Vermehrung von Redunca wurde zum Teil in der Höhenlage von Einsiedeln gewonnen. In der Sorte **Antilope** ist mehrheitlich Material mit ähnlicher Abstammung wie in Redunca enthalten. Hier wurde das tetraploide Englische Raigras aus Ehrikon mit rostresistenten Pflanzen der Italienisch-Raigras-Sorte Fedo gekreuzt. Nach drei Generationen Resistenzauslese wurden 62 Klone ausgewählt und in einer grossen Polycross-Anlage mit 48 Klonen aus verschiedenen Resi-

**Tab. 1. Phänologische Merkmale der neuen Bastard-Raigras-Sorten im Vergleich zu Gazella und zum Italienischen Raigras Ellire**

	Antilope	Dorcas	Redunca	Gazella	Ellire
Zeitpunkt Ährenschieben	16. Mai	16. Mai	19. Mai	13. Mai	20. Mai
Fertile Halme, 3. Schnitt, %	45 d	38 e	68 b	52 c	80 a
Fertile Halme, 4. Schnitt, %	23 d	19 e	44 b	27 c	64 a

Werte in einer Reihe, die nicht vom gleichen Buchstaben gefolgt werden, sind signifikant ( $p < 0,05$ ) voneinander verschieden.

stanzselektionen an Bastard-Raigras des Typs Gazella kombiniert. Die letzte Stufe der Selektion bildete eine Reihenanlage am Reckenholz, in der die Nachkommenschaften von 90 Klonen zur Samenernte kamen.

### Unterschiedliche Bastard-Raigras-Typen

Die neuen Sorten sind dem Typ eines reinen Italienischen Raigrases unterschiedlich nahe. Alle drei Sorten bilden wie Gazella noch im Juli und August (3. und 4. Aufwuchs), wenn Englisches Raigras fast rein vegetativ wächst, eine beträchtliche Anzahl ährentragender Halme (Tab. 1). Auch in der Blattbreite und in der Begrannung der Ähren sind sie dem Italie-

nischen Raigras ähnlicher. Die sommerliche Halmbildung ist aber stark sortenabhängig. Antilope und vor allem Dorcas bilden weniger Halme als Gazella, während es bei Redunca wesentlich mehr sind. Diese Unterschiede sind für die Konkurrenzkraft und die Futterqualität bedeutsamer als die gegenüber Gazella etwas spätere phänologische Entwicklung (Zeitpunkt Ährenschieben) im Frühjahr.

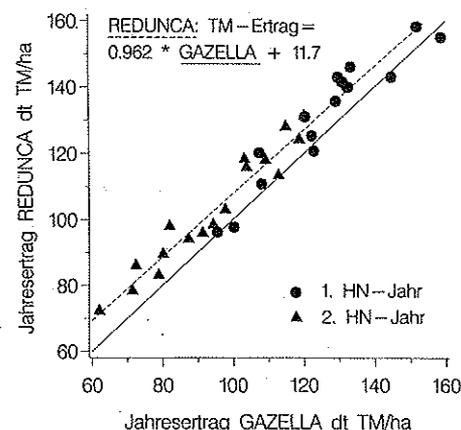
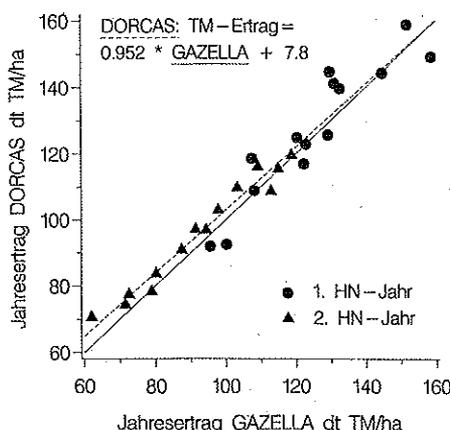
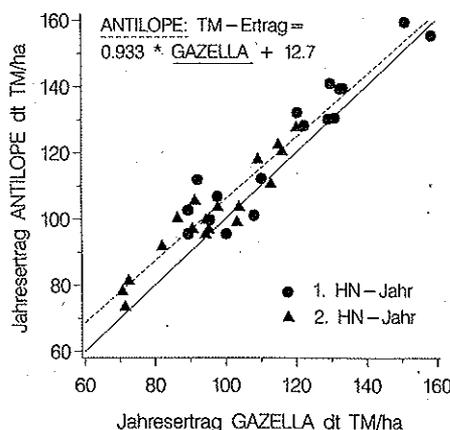
### Hohe Ertragstreue; starker erster Schnitt

Antilope, Dorcas und Redunca bringen in beiden Hauptnutzungsjahren höhere Trockenmasse-(TM-)Erträge als Gazella (Tab. 2). Abbildung 2 zeigt die Relation zwischen den in den verschiedenen An-

**Tab. 2. Trockenmasse(TM)-Ertrag der neuen Bastard-Raigras-Sorten und dessen jahreszeitliche Verteilung im Vergleich zu Gazella und zum Italienischen Raigras Ellire**

	Antilope	Dorcas	Redunca	Gazella	Ellire
TM-Ertrag, dt/ha 1. Hauptnutzungsjahr	123 a	121 ab	125 a	118 b	122 a
TM-Ertrag, dt/ha 2. Hauptnutzungsjahr	101 b	101 b	105 a	95 c	105 a
Ertragsanteil 1. Schnitt, %	42,0 a	43,3 a	40,0 b	42,4 a	36,7 c
Ertragsanteil 3. + 4. Schnitt, %	28,6 bc	29,4 abc	30,2 ab	28,3 c	30,9 a

Werte in einer Reihe, die nicht vom gleichen Buchstaben gefolgt werden, sind signifikant ( $p < 0,05$ ) voneinander verschieden.



**Abb. 2. Jahresertrag an Trockenmasse (TM) der neuen Bastard-Raigras-Sorten je Versuchsort und Jahr (Regression: gestrichelte Linie) im Vergleich zu Gazella (durchgezogene Referenzlinie) im 1. und 2. Hauptnutzungs-(HN)-Jahr.**

**Tab. 3. Krankheitsresistenz der neuen Bastard-Raigras-Sorten im Vergleich zu Gazella und zum Italienischen Raigras Ellire**

	Antilope	Dorcas	Redunca	Gazella	Ellire
Blattflecken, Note ( <i>Drechslera</i> spp.)	2,63 a	2,99 b	2,82 b	4,22 d	3,49 c
Kronenrost, Note ( <i>Puccinia coronata</i> )	1,58 a	1,41 a	2,77 b	1,52 a	3,77 c
Schneefäulepilze, Note (Mittelland: div. Erreger)	4,17 a	4,24 a	4,16 a	4,63 b	4,82 b
Ausdauer auf 1000 m ( <i>Microdochium nivale</i> )	3,22 a	3,99 ab	4,55 b	4,38 b	5,86 c

Je tiefer die Note, desto geringer der Befall (Note 1 = gesund).

Werte in einer Reihe, die nicht vom gleichen Buchstaben gefolgt werden, sind signifikant ( $p < 0,05$ ) voneinander verschieden.

## Gute Krankheitsresistenz

Die neuen Bastard-Raigräser sind gesamt-haft wesentlich weniger krankheitsanfälliger als das Italienische Raigras Ellire, welches innerhalb dieser Art bereits einen hohen Resistenzstandard setzt (Lehmann *et al.* 1995). Bei allen drei wichtigen Pilzkrankheiten (Blattflecken, Rost, Schneeschimmel) sind die Boniturnoten von Antilope, Dorcas und Redunca signifikant tiefer als diejenigen von Ellire (Tab. 3). Bei Gazella gilt dies nur für den Kronenrost, gegen den die Sorte äusserst resistent ist. Beurteilen wir die Resistenz gegen Schneeschimmel aufgrund der Ausdauer in schneereicher Höhenlage, ergibt sich ein etwas anderes Bild als bei der Benotung der Parzellen im Mittelland: Die Unterschiede zum schneeschemmelanfälligen Italienischen Raigras werden grösser, und innerhalb der Bastard-Raigräser wird hier Redunca am wenigsten günstig eingestuft. Dieser Rangunterschied in der je nach Höhenlage beobachteten Resistenz gegen Schneefäulepilze beruht auf dem unterschiedlichen Vorkommen der Pilzarten, welche einen schimmelähnlichen Befall verursachen. In der Höhenlage dominiert der «echte» Schneeschimmelpilz, *Microdochium nivale*, während zum Beispiel am Reckenholz weniger als ein Viertel der nach der Schneeschmelze krank erscheinenden Pflanzen von diesem Pilz befallen waren (Boller *et al.* 1994). Ähnlich viele Pflanzen waren von anderen pathogenen Pilzen befallen. Auf der Mehrzahl der untersuchten Proben wuchsen aber nur saprophytische Pilze aus, das heisst solche, die nicht selbst für das Absterben des Gewebes verantwortlich sind. Bei der in der Höhenlage beobachteten Dominanz von *Microdochium nivale* wird Italienisches Raigras stärker befallen als Englisches oder Bastard-Raigras, und innerhalb der Bastard-Raigräser nimmt die Anfälligkeit bei Typen wie Redunca zu, die dem Italienischen Raigras näher stehen.

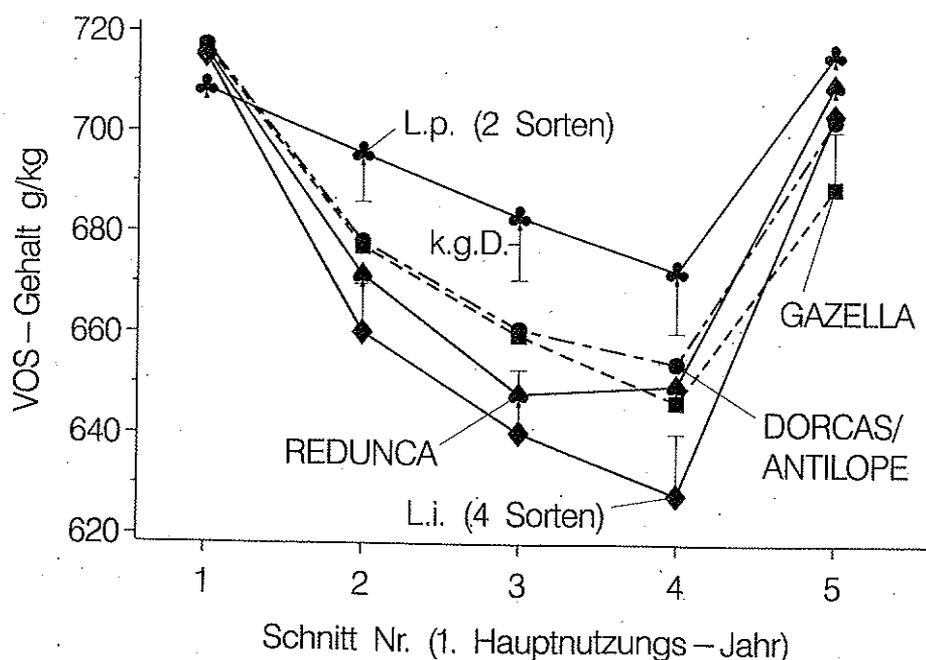
## Höhere Verdaulichkeit im Sommer

Die Bastard-Raigräser sind in den Nachwuchsschnitten 2 bis 4 besser verdaulich als Italienisches Raigras, ohne allerdings die hohen Werte von Englischem Raigras zu erreichen (Abb. 3). Trotz der stärkeren Halmbildung ist Redunca nur im 3. Schnitt signifikant schlechter verdaulich als die anderen Bastard-Raigras-Sorten. Im 2.

baujahren je Ort gemessenen Erträgen der neuen Sorten und Gazella. In der weit überwiegenden Zahl der Fälle liegen die Erträge der neuen Sorten höher; von insgesamt 95 Vergleichen fallen nur 15 zugunsten von Gazella aus. Für alle drei Sorten gilt, dass der absolute Ertragsunterschied bei niedrigerem Ertragsniveau höher ist (Steigung der Regressionsgeraden kleiner als eins). Das heisst, dass die neuen Sorten auf nicht optimale Wachstumsbedingungen und limitierte Ressourcen günstiger reagieren als Gazella. Sie benötigen kein auf Höchsterträge ausgerichtetes Produktionssystem, um den genetischen Fortschritt umzusetzen.

Im Vergleich zum Italienischen Raigras Ellire machen die neuen Sorten den grös-

sten Teil der Ertragseinbusse wett, den man beim Anbau des Bastard-Raigrases Gazella in Kauf nehmen musste. Redunca weist sogar leicht höhere Erträge auf als Ellire. Bei allen unseren Bastard-Raigräsern ist der Ertrag stärker auf den ersten Schnitt konzentriert als bei Ellire (Tab. 2). Dies ist einerseits eine Folge der geringeren Winterschäden (siehe Tab. 3) und des rascheren Wachstumsstarts im frühen Frühjahr, andererseits schränkt die geringere Halmbildung das Ertragspotential in den Sommerschnitten ein. Dementsprechend liegt Redunca, die Bastard-Raigras-Sorte mit der stärksten sommerlichen Halmbildung, in der Ertragsverteilung zwischen Ellire und den «typischeren» Bastarden Antilope, Dorcas und Gazella.



**Abb. 3. Gehalt an verdaulicher organischer Substanz (VOS) der Bastard-Raigras-Sorten im Vergleich zu Englischem (L.p., Mittel von Lacerta und Arvicola) und Italienischem Raigras (L.i., Mittel von Ellire, Fedo, Lipurus und Vicugna). Zwischen Dorcas und Antilope bestand nie ein signifikanter Unterschied; es ist der Mittelwert beider Sorten dargestellt. k.g.D.: kleinste gesicherte Differenz ( $p = 0,05$ ).**

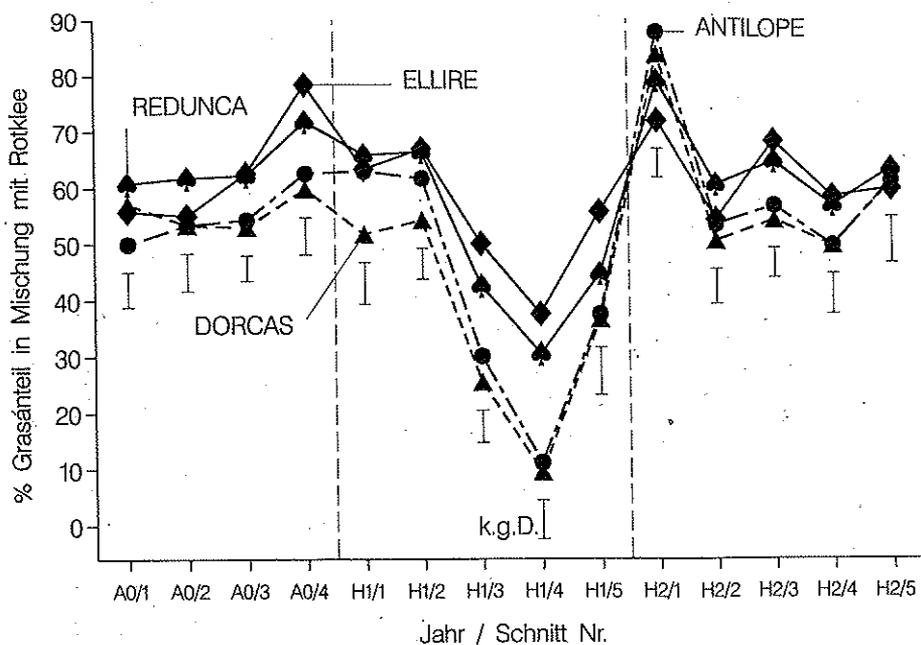


Abb. 4. Geschätzter Ertragsanteil der Graskomponente je nach verwendeter Sorte des Italienischen bzw. Bastard-Raigrases in der Standardmischung 200 mit Rotklee in den Schnitten des Aussaatjahres (AO) sowie des ersten (H1) und zweiten (H2) Hauptnutzungsjahres. k.g.D.: kleinste gesicherte Differenz ( $p=0,05$ ).

und im 4. Schnitt ist auch für Redunca die Verdaulichkeit signifikant höher als bei Italienischem Raigras. Im letzten Schnitt übertrifft die Verdaulichkeit der neuen Sorten jene von Gazella. Dies dürfte eine Folge der besseren Resistenz gegen Blattkrankheiten wie *Drechslera spp.* sein (Tab. 3), da diese im Spätsommer und Herbst verstärkt auftreten und die Verdaulichkeit bei starkem Befall zurückgeht.

### Konkurrenzkraft teilweise ungenügend

In einem Parzellenversuch prüften wir 1995 bis 1997, ob die verbesserten Bastard-Raigräser in der stark verbreiteten, einfachen Mischung mit Rotklee (Standardmischung 200) an die Stelle des Italienischen Raigrases treten können. Die Bestandesanteile von Dorcas und Antilope waren meist tiefer als diejenigen des Italienischen Raigrases Ellire und unterlagen starken Schwankungen im Verlauf der Nutzungsjahre (Abb. 4). Im Sommer des 1. Hauptnutzungsjahres wurden sie von Rotklee stark unterdrückt, und die Bestände wurden sehr einseitig. Deutlich günstiger verhielt sich die Sorte Redunca. Ihr Bestandesanteil sank nie unter 30 % und war zu keinem Zeitpunkt signifikant tiefer als bei Ellire. Diese Beobachtungen unterstützen die Empfehlung von Redunca als möglicher Ersatz von Italienischem Raigras in der SM 200 und ähnlichen Italie-

nisch Raigras-Rotklee-Mischungen. Der Einsatz von Dorcas und Antilope sollte eher auf jene Mischungen beschränkt bleiben, in denen Bastard-Raigras als solches vorgesehen ist.

### Folgerungen

Mit den neuen Schweizer Sorten kommen Bastard-Raigräser auf den Markt, die ertragsfähiger und ausdauernder sind als die bisherige Hauptsorte Gazella und deren Krankheitsresistenz teilweise deutlich übertreffen. Dadurch können die Vorteile des Bastard-Raigrases, zum Beispiel sein gegenüber Italienischem Raigras grösseres Blattreichtum und die höhere Verdaulichkeit in den Sommeraufwüchsen, genutzt werden, ohne eine wesentliche Produktivitätseinbusse in Kauf nehmen zu müssen. Ein ganz neuer Sortentyp ist Redunca. Sie bildet im Sommer relativ viele Halme und bleibt dadurch nahezu so konkurrenzstark wie ein vergleichbares Italienisches Raigras; dies trotz besserer Verdaulichkeit, Winterfestigkeit und Ausdauer.

### LITERATUR

- Boller B., Günter Adelman S., Winter W. und Bänziger I., 1994. Selection for snow mould resistance of *Lolium* at a high altitude site. In: *Breeding Fodder Crops for Marginal Conditions* (Hsg. O.A. Rognli et al.), S. 237-238, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.

- Lehmann J., Schubiger F.X., Briner H.-U., Bassetti P. und Mosimann E., 1995. Italienisches Raigras und Bastard-Raigras. *Agrarforschung* 2(3), 104-107.

- Nüesch B., 1986. Gazella, eine schweizerische Sorte des Bastard-Raigrases. *Mitteilungen für die Schweizerische Landwirtschaft* 34, 165-172.

### RÉSUMÉ

#### Nouvelles variétés de ray-grass hybride: Antilope, Dorcas et Redunca

Trois cultivars nouveaux de ray-grass hybride (*Lolium x bouchemum*) ont été lancés récemment: Antilope, Dorcas et Redunca. Ces cultivars tétraploïdes ont été déduits de croisements entre le ray-grass d'Italie et le ray-grass anglais au niveau diploïde, suivis d'un traitement à la colchicine, ou de croisements entre parents tétraploïdes. Les trois cultivars ont un rendement global plus élevé que Gazella, auparavant le cultivar le plus utilisé en Suisse de ray-grass hybride. La différence est surtout marquée à des niveaux inférieurs de rendement et en troisième année. En plus un progrès significatif a été atteint en résistance à *Drechslera spp.*. Les nouveaux cultivars résistent mieux aux pourritures de neiges, et ils sont mieux digestibles en été que le ray-grass d'Italie cv. Ellire. Redunca se distingue des autres cultivars de ray-grass hybride par une remontaison plus importante en été. Cette variété est aussi productive et à peu près aussi compétitive qu'un ray-grass d'Italie, tout en maintenant la plupart des avantages des ray-grass hybrides plus typiques.

### SUMMARY

#### New cultivars of hybrid ryegrass: Antilope, Dorcas and Redunca

Three new Swiss cultivars of hybrid ryegrass (*Lolium x bouchemum*) have been released recently: Antilope, Dorcas and Redunca. These tetraploid cultivars originate either from crosses between Italian and perennial ryegrass at the diploid level, followed by a colchicine treatment, or from crosses between tetraploid parents. All three cultivars consistently outyield Gazella, the previously most used cultivar of hybrid ryegrass in Switzerland, particularly at low yield levels and in the third year of stand. Significant progress has also been achieved in resistance to *Drechslera spp.*. When compared to Italian ryegrass cv. Ellire, the new hybrid ryegrasses resist snow mould diseases better and have a higher digestibility in summer. Redunca differs from the other cultivars in being more close to an Italian ryegrass in the number of reproductive tillers in summer. It is as productive and nearly as competitive as Italian ryegrass while maintaining most of the advantages of the more typical hybrid ryegrasses.

**KEY WORDS:** cultivars, hybrid ryegrass, *Lolium*