

4.10 *Lolium temulentum* L. und *Lolium remotum* Schrank (S. Dänicke)

4.10.1 Allgemeine Angaben, Vorkommen und Bedeutung

Zur Gattung *Lolium* (Lolch) der Familie der *Poaceae* (Süßgräser) zählen neben den bedeutsamen Futtergräsern *Lolium perenne* (Ausdauernder Lolch, Deutsches Weidelgras, Englisches Raygras) und *L. multiflorum* (Vielblütiger Lolch, Welsches Weidelgras, Italienisches Raygras) auch der mit Toxikationserscheinungen beim Tier in Zusammenhang gebrachte Taumel-Lolch (*L. temulentum* L.) sowie der Lein-Lolch (*L. remotum* Schrank). Die letztgenannten beiden Arten werden auch zur Artengruppe *L. temulentum* agg. zusammengefasst.

Der Taumel-Lolch ist ein 30-80 cm hohes einjähriges Ährengras. Die Ährchen sind 2-22-blütig, wobei die Ährchen an der Hauptachse sitzen und 2-zeilig angeordnet sind (Abb. 4.12.). Bis auf die endständigen Ährchen, die 2 Hüllspelzen besitzen, weisen die übrigen Ährchen nur eine Hüllspelze auf. Die Hüllspelze ist etwa 2-4mal länger als die derbe Deckspelze und meist länger als die Ährchen. Die Deckspelze ist meist begrannt. Der Lein-Lolch weist ähnliche morphologische Merkmale auf, wird mit 20 bis 60 cm Wuchshöhe als etwas kleiner als der Taumel-Lolch beschrieben und weist unbegrante Deckspelzen auf (Bundesamt für Naturschutz 2005). Diese Lolch-Arten sind von *L. perenne* und *L. multiflorum* vor allem durch kürzere Hüllspelzen zu unterscheiden.



Abbildung 4.12. *Lolium temulentum*

In Europa kommt *L. temulentum* heute nur noch in Gebieten mit ursprünglichen landwirtschaftlichen Produktionsmethoden (Griechenland, Rumänien, Türkei) vor (Bundesamt für Naturschutz, 2005), da intensiver Ackerbau und moderne Saatgutreinigung für seinen generellen Rückgang in Europa verantwortlich gemacht werden. Nach der Gefährdungsevaluierung in den Roten Listen soll *L. temulentum* in Italien, Polen, Ungarn, Slowenien und weiteren südeuropäischen Ländern noch ungefährdet sein, während er in der Slowakei, der Schweiz und in Österreich als vom Aussterben bedroht und in Holland,

Luxemburg und Deutschland als erloschen gilt (Bundesamt für Naturschutz, 2005). Der Lein-Lolch gilt in Deutschland ebenfalls als ausgestorben. Der Lein-Lolch ist mit dem Leinanbau zurückgegangen und schließlich ausgestorben, da es sich um ein Gras handelte, das sich sehr stark auf die Leinpflanze sowie deren Anbaumethoden spezialisiert hatte. Der nicht winterfeste Samen war auf die Ernte mit der Leinsaat angewiesen, um dann im Frühjahr wieder mit ausgesät zu werden (Speirochorie) (Bundesamt für Naturschutz, 2005).

Als toxische Inhaltsstoffe von *L. temulentum* werden unter anderem 2 Alkaloidklassen nachgewiesen. Dabei handelt es sich einerseits um Diazaphenanthren-Alkaloide (z.B. Loline, Abb. 4.13.) und andererseits um die von endophytischen Pilzen aus der Familie der *Clavicipitaceae* mit der Gattung *Epichloe* (anamorph *Neotyphodium*, früher *Acremonium*) gebildeten Ergopeptide. Letztere sind zum Teil mit denen durch die Gattung *Claviceps spp.* gebildeten Ergot-Alkaloiden identisch. In verschiedenen Untersuchungen konnte gezeigt werden, dass *Lolium*-Arten, darunter auch *L. temulentum*, diese Alkaloide nur enthalten, wenn eine endophytische Infektion vorliegt (z.B. Dannhardt et al., 1985; Tor-Agbidye et al., 1994; Miles et al., 1998). Es konnte auch gezeigt werden, dass *Neotyphodium uncinatum* auch in Abwesenheit von pflanzlichem Material Loline bildet, was die früher vermutete Annahme, dass die Pflanze als Reaktion auf die endophytische Infektion Loline bildet, zumindest in Frage stellt. Die endophytisch bedingte Toxinbildung erhöht die Resistenz der infizierten Gräser gegenüber herbivoren Insekten, kann sich aber andererseits nachteilig auf die weidenden Rinder oder Schafe auswirken (e.g. Cheeke, 1995). Als häufig auftretende Toxine von *A. coenophialum* und *A. lolii* sind Ergovalin und Lolitrem B bei infizierten *Lolium*- und *Festuca*-Arten beschrieben worden (Foot et al., 1994; Tor-Agbidye et al., 1994). Die bei den Tieren beobachteten Intoxikationserscheinungen gleichen denen, wie sie nach einer Mutterkorn (*Claviceps purpurea*)-Vergiftung beobachtet werden (Bryden 1994). In diesem Zusammenhang stellte Bourke (1994) im Ergebnis einer Literaturübersicht fest, dass sich konvulsiver Ergotismus bei Wiederkäuern nicht mit von *Claviceps purpurea* synthetisierten Ergot-Alkaloiden auslösen lässt. Vielmehr werden die krampfartigen Erscheinungen nach Aufnahme von kontaminierten Gräsern auf die Anwesenheit von Tunicamycinen (Streptovirudine, Corynetoxine) zurückgeführt. Dabei handelt es sich Nucleosid-Antibiotika aus *Streptomyces*-Arten, die u.a. auch von Bakterien wie *Clavibacter spp.* gebildet werden. Letztere wiederum parasitieren in bestimmten Nematoden-Arten, welche insbesondere *Lolium*-Arten befallen (Edgar et al., 1994; Bryden et al., 1994; Cheeke, 1995). Corynetoxine bewirken mikrovaskuläre Schädigungen im Gehirn, die mit einer erhöhten Gefäßpermeabilität einhergehen, was in der Konsequenz zu Gefäßverstopfungen und inadäquater Perfusion führt. Die resultierende Ischämie verursacht durch Hypoxie neuronale Schädigungen und fokale parenchymatöse Nekrosen (Finnie, 1994). Klinisch äußern sich diese pathologischen Veränderungen in zentraler Depression und Muskellähmungen (CliniTox, 2004).

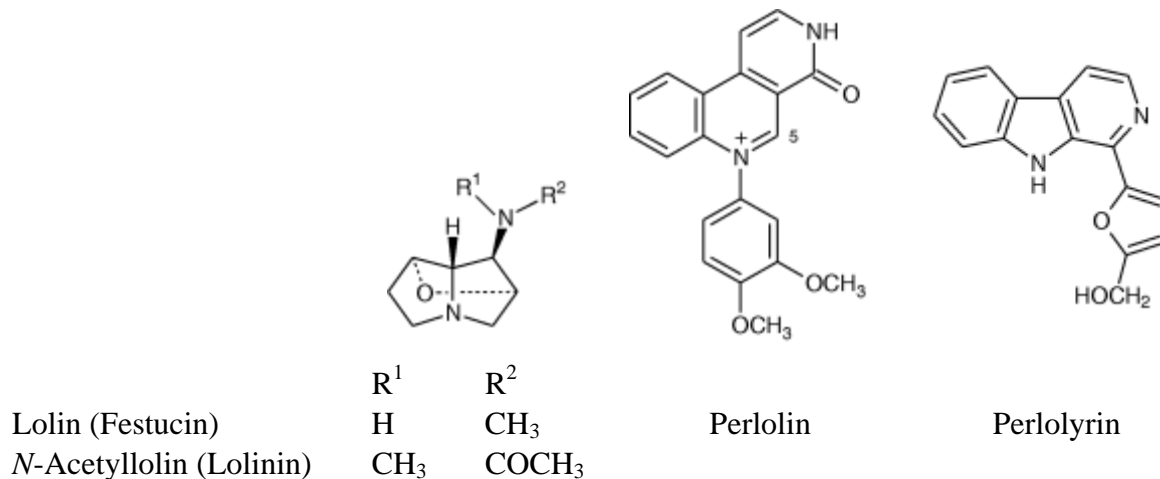


Abbildung 4.13. Strukturformeln von Lolinen, Perlolin sowie Perlolyrin (Römpp, 2002)

Größere wirtschaftliche Bedeutung hat die Endophyten-Problematik in Neuseeland und in den USA erlangt (Bacon, 1995; Joost, 1995; Porter, 1995; Paterson, et al., 1995), wobei sich die Symbiosen zwischen *L. perenne* und *A. lolii* sowie zwischen *F. arundinacea* und *A. coenophialum* im Hinblick auf das Vorkommen von Ergopeptiden und Lolitrem B sowie damit assoziierten Erkrankungen weidender Schafe und Rinder als besonders bedeutsam herausgestellt haben. Auch für gravide Pferde erwies sich mit endophytischen Pilzen infizierter Schwingel als hoch toxisch (Cross et al., 1995).

Untersuchungen zur Bedeutung der Infektion von Gräsern mit pilzlichen Endophyten liegen für Deutschland kaum vor. Oldenburg (1997) untersuchte verschiedene Populationen von *L. perenne*, die auf 4 verschiedenen weitläufigen Standorten Deutschlands gewonnen wurden. In 33 von 38 untersuchten Populationen wurde *Neotyphodium* nachgewiesen, wobei die Infektionsrate zwischen 1 und 30 % schwankte. Die höchsten Lolitrem B-Konzentrationen in den infizierten Pflanzen wurden während der Monate Juli und August beobachtet und variierten zwischen 0,8 und 1,5 mg/kg Trockensubstanz. Es wurde geschlossen, dass diese Konzentration nicht ausreicht, um die in Neuseeland beobachteten neurologischen Erkrankungen weidender Tiere auszulösen.

Temulin, das früher als toxisches Agens von *L. temulentum* angesehen wurde, hat sich als Artefakt erwiesen (SCAN, 2003), so dass heute davon ausgegangen wird, dass die Toxizität dieser Gräserart hauptsächlich auf die assoziierten Corynetoxine und weniger auf die Loline zurückzuführen ist (CliniTox, 2004).

Schlussfolgernd lässt sich aus der Literatur nicht ableiten, ob *L. temulentum* und *L. remotum* unter den *Lolium*-Arten hinsichtlich einer Akkumulation von Corynetoxinen, Lolinen und weiteren toxischen Alkaloiden besonders prädisponiert sind.

4.10.2 Schlussfolgerungen

Da sowohl *L. temulentum* als auch *L. remotum* in Deutschland als stark gefährdet bzw. ausgestorben anzusehen sind, dürfte ihre Bedeutung in akzidentellen Intoxikationen eher als gering einzuschätzen sein. Somit ergibt sich keine Notwendigkeit einer besonderen Berücksichtigung hinsichtlich der Überwachung oder der Minimierung.

4.10.3 Literatur

- Bacon CW (1995) Toxic endophyte-infected tall fescue and range grasses: historic perspectives. *J Anim Sci* 73: 861-870
- Bourke CA (1994) The evidence against the existence of so-called convulsive ergotism in ruminants. In: Plant-associated toxins: Agricultural, phytochemical and ecological aspects; 4th International Symposium on Poisonous Plants (ISOPP4), Fremantle, Western Australia, Australia, September 26-October 1, 1993. CAB International: Tucson, Arizona, USA ISBN 0-85198- 909-8: 387-392
- Bryden WL (1994) The many guises of ergotism. In: Plant-associated toxins: Agricultural, phytochemical and ecological aspects; 4th International Symposium on Poisonous Plants (ISOPP4), Fremantle, Western Australia, Australia, September 26-October 1, 1993. CAB International: Tucson, Arizona, USA ISBN 0-85198- 909-8: 381-386
- Bryden WL, Trengove CL, Davis EO, Giesecke PR, Curran GC (1994) Corynetoxicosis of livestock: A nematode-bacterium disease complex associated with different grasses. In: Plant-associated toxins: Agricultural, phytochemical and ecological aspects; 4th International Symposium on Poisonous Plants (ISOPP4), Fremantle, Western Australia, Australia, September 26-October 1, 1993. CAB International: Tucson, Arizona, USA ISBN 0-85198- 909-8: 410-415
- Bundesamt für Naturschutz (2005) FloraWeb.: <http://www.floraweb.de/proxy/floraweb/daten-service/datenservice.html?datenservice/artenhome.xsql> (07.03.2005)
- Cheeke PR (1995) Endogenous toxins and mycotoxins in forage grasses and their effects on livestock. *J Anim Sci* 73: 909-918
- CliniTox (2004) CliniTox: Ein computerunterstütztes Informationssystem für die Pharmakotherapie und klinische Toxikologie, Institut für Veterinärpharmakologie und -toxikologie, Zürich, Schweiz. http://www.vetpharm.unizh.ch/perldocs/index_x.htm (02 03 2005)
- Cross DL, Redmond LM, Strickland JR (1995) Equine Fescue Toxicosis - Signs and and Solutions. *J Anim Sci* 73(3): 899-908
- Dannhardt G, Steindl L (1985) Alkaloids of *Lolium temulentum*: isolation, identification and pharmacological activity. *Planta Med* (3): 212-214
- Edgar JA, Cockrum PA, Stewart PL, Anderton NA, Payne AL (1994) Identification of corynetoxins as the cause of poisoning associated with annual beardgrass (*Polypogon monspeliensis* (L) Desf.) and blown grass (*Agrostis avenacea* C. Gemelin). In: Plant-associated toxins: Agricultural, phytochemical and ecological aspects; 4th International Symposium on Poisonous Plants (ISOPP4), Fremantle, Western Australia, Australia, September 26-October 1, 1993. CAB International: Tucson, Arizona, USA ISBN 0-85198- 909-8: 393-398
- Finnie JW (1994) Pathogenesis of corynetoxin poisoning. In: Plant-associated toxins: Agricultural, phytochemical and ecological aspects; 4th International Symposium on Poisonous Plants (ISOPP4), Fremantle, Western Australia, Australia, September 26-October 1, 1993. CAB International: Tucson, Arizona, USA ISBN 0-85198- 909-8: 405-409

- Foot JZ, Woodburn OJ, Walsh JR, Heazlewood PG (1994) Responses in grazing sheep to toxins from perennial ryegrass/endophyte associations. In: Plant-associated toxins: Agricultural, phytochemical and ecological aspects; 4th International Symposium on Poisonous Plants (ISOPP4), Fremantle, Western Australia, Australia, September 26-October 1, 1993. CAB International: Tucson, Arizona, USA ISBN 0-85198- 909-8: 375-380
- Joost RE (1995) *Acremonium* in fescue and ryegrass - boon or bane - a review. *J Anim Sci* 73(3): 881-888
- Miles CO, Menna MEd, Jacobs SWL, Garthwaite I, Lane GA, Prestidge RA, Marshall SL, Wilkinsin HH, Schardl CL, Ball OJP, Latch CM (1998) Endophytic fungi in indigenous Australasian grasses associated with toxicity to livestock. *Appl Env Microbiol* 64: 601-606
- Oldenburg E (1997) Endophytic fungi and alkaloid production in perennial ryegrass in Germany. *Grass and Forage Science* 52(4): 425-431
- Paterson J, Forcherio C, Larson B, Samford M, Kerley M (1995) The Effects of Fescue Toxicosis on Beef-Cattle Productivity. *J Anim Sci* 73(3): 889-898
- Porter JK (1995) Analysis of endophyte toxins: fescue and other grasses toxic to livestock. *J Anim Sci* 73: 871-880
- Römpp (2002) Römpp-online, Georg Thieme Verlag, <http://www.roempp.com> (02.03.2005)
- SCAN (2003) SCAN: Opinion of the scientific committee on animal nutrition on undesirable substances in feed. http://europa.eu.int/comm/food/fs/sc/scan/out126_bis_en.pdf (02.03.2005)
- Tor-Agbidye J, Blythe LL, Craig AM (1994) Correlation of quantities of ergovaline and lolitrem B toxins to clinical cases tall fescue toxicosis and perennial ryegrass staggers. In: Plant-associated toxins: Agricultural, phytochemical and ecological aspects; 4th International Symposium on Poisonous Plants (ISOPP4), Fremantle, Western Australia, Australia, September 26-October 1, 1993. CAB International: Tucson, Arizona, USA ISBN 0-85198- 909-8: 369-374