

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CAMPUS DE CURITIBANOS
CAMILA PENTEADO DO PRADO

**PRODUÇÃO DE AVEIA PRETA EM ESTRATOS FORRAGEIROS SUBMETIDA À
ADUBAÇÃO NITROGENADA E ALTURAS DE PÓS-PASTEJO**

Curitibanos
2016

CAMILA PENTEADO DO PRADO

**PRODUÇÃO DE AVEIA PRETA EM ESTRATOS FORRAGEIROS SUBMETIDA À
ADUBAÇÃO NITROGENADA E ALTURAS DE PÓS-PASTEJO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Agronomia do Centro de Ciências Rurais da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Kelen Cristina Basso

Curitibanos
2016

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Prado, Camila Penteadó do
Produção de aveia preta em estratos forrageiros
submetida à adubação nitrogenada e alturas de pós-pastejo /
Camila Penteadó do Prado ; orientadora, Kelen Cristina
Basso - Curitibanos, SC, 2016.
25 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Federal de Santa Catarina, Campus
Curitibanos. Graduação em Agronomia.

Inclui referências

1. Agronomia. 2. Manejo de pastagem. 3. Massa de
forragem. 4. Integração lavoura-pecuária. I. Basso, Kelen
Cristina. II. Universidade Federal de Santa Catarina.
Graduação em Agronomia. III. Título.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO CURITIBANOS
Coordenação do Curso de Graduação em Agronomia
Rodovia Ulisses Gaboardi, km3 – Zona Rural – CEP: 89520-000 – Curitibanos/SC
CEP 89520-000 – Curitibanos – SC
TELEFONE: (48) 3721-4168 Email: agronomia.cbs@contato.ufsc.br

Camila Penteado do Prado

**PRODUÇÃO DE AVEIA PRETA EM ESTRATOS FORRAGEIROS SUBMETIDA À
ADUBAÇÃO NITROGENADA E ALTURAS DE PÓS-PASTEJO**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção o Título de Engenheira Agrônomo, e aprovado em sua forma final pelo Curso de Graduação em Agronomia.

Curitibanos, 21 de novembro de 2016.

Prof. Dr. Samuel Luiz Fioreze
Coordenador do Curso de Agronomia

Banca Examinadora:

Prof.^a Dr.^a Kelen Cristina Basso
Orientadora
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Dr. Jonatas Thiago Piva
Membro da banca
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof.^a Dr.^a Glória Regina Botelho
Membro da Banca
Universidade Federal de Santa Catarina

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela minha vida e por me dar forças para superar os obstáculos.

A minha mãe, Marisa, por todos os esforços que fez e tem feito por mim, pela sua compreensão nos momentos de dificuldades e, principalmente, por seu amor que fez com que eu superasse mais essa etapa.

A minha família, por todo carinho e incentivo.

Ao meu namorado, Ricardo, pelo amor, paciência e ensinamentos que me ajudaram a concluir esse curso.

A Prof.^a Dr.^a Kelen Cristina Basso pela amizade, confiança e por toda atenção durante a realização desse trabalho.

Ao Grupo de Forragicultura pela ajuda e dedicação.

Por fim, agradeço a todos que de alguma forma fizeram parte da minha formação profissional e também pessoal durante o curso.

Produção de aveia preta em estratos forrageiros submetida à adubação nitrogenada e alturas de pós-pastejo

Camila Penteado do Prado

Resumo

A baixa produção animal em pastagens de inverno se deve principalmente, ao manejo malconduzido da altura do pasto e falta de reposição de nitrogênio. O objetivo desse trabalho foi avaliar a produção de forragem de aveia preta IAPAR 61 em estratos submetidos a doses de nitrogênio e alturas de pós-pastejo em sistema de integração lavoura-pecuária. O experimento foi conduzido na fazenda Experimental da UFSC Curitibanos, o delineamento foi em blocos com quatro repetições e seis tratamentos: duas alturas de pós-pastejo de 7 e 15 cm e três doses de nitrogênio 0; 75 e 150 kg ha⁻¹. A massa de forragem foi obtida pela coleta do pasto em quadros de 0,25 m², quando atingia a altura de 30 cm, dispostos em três pontos representativos à altura média do dossel forrageiro de cada piquete. O corte dentro do quadro foi realizado no estrato superior (30 cm até altura de pós-pastejo determinada) e inferior (altura de pós-pastejo até o nível do solo). O período de descanso diminuiu com a maior dose de nitrogênio. A massa de forragem no estrato superior e seus respectivos componentes morfológicos (folha, colmo e material morto) diferiram entre cada dose e entre cada altura. Na dose de 150 kg N ha⁻¹ as massas de colmo e de material morto diminuíram em relação ao demais tratamentos. O acúmulo de forragem e taxa de acúmulo não diferiram. Houve incremento na massa de forragem total dos estratos e da produção total com a dose de 150 kg ha⁻¹ de N e manejados com 15 cm de altura de pós-pastejo.

Palavras-chave: Manejo de pastagem. Massa de forragem. Integração lavoura-pecuária.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	8
2	MATERIAL E MÉTODOS	10
3	RESULTADOS E DISCUSSÃO	13
4	CONCLUSÕES	21
	Abstract	22
	REFERÊNCIAS	23

1 INTRODUÇÃO

Devido a importância das pastagens de inverno da região Sul do Brasil, as características de produção de massa de forragem de lâminas foliares e colmo do pasto e de sustentabilidade tornam-se importantes parâmetros a serem avaliados, principalmente em áreas de sistema de integração lavoura-pecuária (ILP). Este sistema, se bem conduzido, traz benefícios tanto econômicos como ambientais: no aumento da produtividade da cultura de verão e do gado de corte/leite, e através da mitigação da degradação do solo, ciclagem de nutrientes e distribuição da matéria orgânica ao longo dos anos (CARVALHO, 2013).

A ILP torna-se uma alternativa através da inserção de forragens durante os períodos mais frios do ano para compor o pasto destinado aos animais e durante o verão produzir grãos na mesma área (TERRA LOPES et al., 2009). A utilização desse sistema é crescente, porém alguns agricultores tradicionais são contrários à prática, alegando, dentre outros, a compactação do solo pelo pisoteio dos animais. Em contrapartida, a maioria dos produtores que utilizam a ILP, não manejam a pastagem de forma correta, aproveitando o efeito residual da adubação nitrogenada da cultura de verão, reduzindo assim a produtividade do pasto (CASSOL et al., 2011).

O nitrogênio é elemento que tem maior influência para estabelecer a produção das gramíneas. Fornecido principalmente por meio da ureia, traz melhorias como aumento do perfilhamento e de massa de forragem, portanto, a taxa de lotação dos animais pode ser maximizada gerando acréscimos na renda do produtor rural (FAGUNDES et al., 2006; RESTLE et al., 2000; ROSO et al. 1999).

A utilização de aveia preta em ILP é crescente devida sua adaptabilidade à região Sul brasileira além de alta produção de biomassa. Para esta forragem, em pastejo com lotação intermitente, as alturas entre 10 e 15 cm de resíduo promovem melhor rebrote. Os animais como agentes de desfolha, devem ser conduzidos para obter o maior aproveitamento do pasto. Para alcançar esse objetivo, é indispensável o entendimento da forma como a intensidade de pastejo interfere a produção de forragem, pois ocorrem modificações na estrutura do pasto que determinarão a persistência e produção forrageira (SBRISSIA; SILVA, 2008).

As alturas do pasto e a adubação nitrogenada determinam a quantidade total de matéria seca produzida, o que se torna relevante para sistemas de ILP, pois essa

massa de forragem residual do fim do ciclo de pastejo, irá constituir a palhada da semeadura direta da cultura subsequente (AGUINAGA et al. 2008).

Contudo, o manejo do pastejo tem o intuito de manter a área foliar fotossinteticamente ativa e produtiva, possibilitando que os animais se alimentem em alta quantidade e que esse pasto seja de boa qualidade. Além disso, a aplicação de nitrogênio auxilia a entrada antecipada no pasto, promovendo maior perfilhamento, e consequente aumento da massa de forragem.

Assim sendo, o objetivo desse trabalho foi avaliar a produção de pasto de aveia preta em estratos forrageiros, submetidos a doses de nitrogênio e alturas de pós-pastejo em uma área em sistema de ILP no município de Curitibanos - SC.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido na Fazenda Experimental da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Campus Curitibanos, suas coordenadas geográficas são 27°16'22,4''S de latitude e 50°30'11,2''W de longitude com altitude média de 1000 m. O solo da área é classificado em Cambissolo Háplico de textura argilosa (550 g kg⁻¹) (EMBRAPA, 2013). Predomina-se o clima subtropical úmido (Cfb) através da classificação de Köppen, com verões brandos, frequência de geadas, pluviosidade média de 1676 mm durante o ano e temperatura média de 15°C (CLIMATE-DATA, 2012). Na figura 1, pode-se observar o acúmulo de precipitação mensal e as temperaturas médias durante o período do experimento (figura 1).

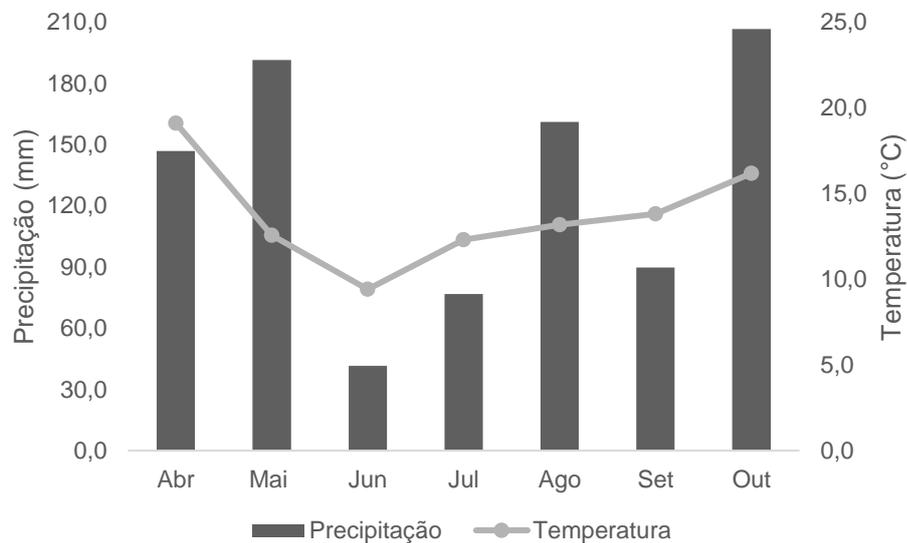


Figura 1. Valores de precipitação mensal e temperaturas médias registrados durante o período de experimentação, Curitibanos, SC, 2016. (Fonte: UFSC, Curitibanos, SC, 2016).

O período de experimento foi de 17 de maio a 05 de outubro de 2016, iniciando com a semeadura do pasto, através de semeadura direta na área de ILP, utilizando 60 kg ha⁻¹ de sementes de aveia preta forrageira (*Avena strigosa*) cultivar IAPAR 61 Ibiporã, onde a cultura antecessora foi o feijão carioca cultivar IPR Tangará.

O delineamento foi em blocos ao acaso com quatro repetições e seis tratamentos por bloco, sendo duas alturas de saída dos animais 7 e 15 cm (pós-pastejo) e doses de 75 e 150 kg de N ha⁻¹, fornecido através da ureia, mais o tratamento sem zero N, totalizando 24 parcelas (piquetes). A aplicação de N foi no

dia 07 de julho em dose única e realizada no início do perfilhamento da aveia, a partir do estádio V3, segundo Castro, Costa; Ferrari Neto (2012).

Foi instalado um sistema de abastecimento de água na área, onde bebedouros eram colocados de acordo com a entrada dos animais em determinado piquete. Cada piquete possuía a área de 224 m², a área experimental total era de 5.712 m² e a área de reserva, constituída da mesma espécie forrageira, era de 12.400 m²; onde os animais permaneciam quando necessário ajustar a taxa de lotação e durante a noite.

Para o rebaixamento dos pastos foram utilizados oito bovinos jovens com peso médio de 180 kg. O método de lotação empregado foi o intermitente, na qual o intervalo entre pastejos foi determinado pelo período em que o pasto levou para atingir a altura de entrada de 30 cm e encerradas quando as alturas de pós-pastejo foram alcançadas (7 e 15 cm).

Para determinar as alturas médias de cada piquete, foi utilizada uma régua graduada em centímetros, adotando como referência 20 pontos representativos à área. Posteriormente, os animais eram alocados nos piquetes determinados e a saída dos mesmos era feita conforme atingisse as alturas de 7 e 15 cm do pasto.

A massa de forragem da aveia preta no pré-pastejo foi obtida por meio da coleta do pasto através da utilização de um quadro amostral de 0,25 m². Os quadros foram dispostos em três pontos que representavam a altura média do dossel forrageiro de cada piquete. O corte do pasto dentro do quadro foi realizado em estrato superior e inferior, no qual o primeiro corte (superior) foi feito da altura de entrada de 30 cm até a altura de meta experimental de pós-pastejo (15 ou 7 cm). O segundo corte, no mesmo local com o quadro, foi realizado a partir das alturas de pós-pastejo até rente ao solo. Com isso, determinou-se a massa de forragem disponível (estrato superior) e o resíduo no pós-pastejo (estrato inferior). A soma do estrato superior e inferior foi adotada como massa de forragem total (MFs+i) e a soma das massas em cada pastejo como produção total de forragem (Pt).

As amostras recém-colhidas foram colocadas em sacos plásticos, levadas ao laboratório e pesadas em balança analítica. Duas subamostras eram retiradas e colocadas em sacos de papel para determinar a porcentagem de matéria seca (MS) e a outra para separação dos componentes morfológicos (lâmina foliar, colmo e material morto). As subamostras, após serem separadas, foram primeiramente

pesadas, depois secas em estufa, a 65°C por 72 horas, para subsequentemente pesá-las novamente e obter o peso seco e a porcentagem de MS.

O período de descanso (PD) foi obtido pelo somatório de dias após a saída dos animais até o retorno destes no mesmo piquete quando os pastos atingiam 30 cm de altura no pré-pastejo. Para determinar os resultados de massa de forragem nos estratos superior (MFs) e inferior (MFi) e do pós-pastejo (MF pós) foram convertidos para kg de MS ha⁻¹ e os valores dos componentes morfológicos em percentual da massa de forragem e na sequência kg de MS ha⁻¹ para cada componente, nos estratos superior e inferior e no pós-pastejo.

O acúmulo de forragem (AC) foi obtido pela subtração do pós-pastejo anterior e da massa de forragem total do pré-pastejo atual. A taxa de acúmulo (TAC) foi retirada da divisão do acúmulo total pelo número de dias do período de descanso.

A análise de variância dos dados foi obtida através do programa estatístico SISVAR, sendo significativos, as interações foram desdobradas e os valores das médias foram comparados pelo teste de Tukey a 5% de significância.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1, pode-se observar que o PD na altura de pós-pastejo de 7 cm diferiu entre as doses de N aplicadas, sendo que para 75 kg de N ha⁻¹, observou-se a menor média de dias (22 dias). Nos pastos manejados com pós-pastejo de 15 cm, o menor valor foi com 150 kg ha⁻¹ (16 dias), entretanto, não diferiram entre as doses. O PD foi maior nos pastos de 7 cm em relação a 15 cm, na adubação com 150 kg de N ha⁻¹, sendo essa diferença de 12 dias entre a maior média (28 dias) e a menor (16 dias).

Tabela 1. Desdobramento da interação para o período de descanso (PD) entre as alturas de pós-pastejo e doses de adubação nitrogenada no pasto de aveia preta cv. IAPAR 61 em Curitiba, SC, 2016.

Variável (dias)	Altura (cm)	Doses de N (kg ha ⁻¹)			CV (%)
		0	75	150	
PD	7	25 aAB	22 aB	28 aA	13,40
	15	21 aA	19 aA	16 bA	

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. CV: coeficiente de variação.

Em pastagens rebaixadas entre 7 e 10 cm de altura, o restabelecimento da aveia ocorre de 20 a 35 dias, variando conforme as condições de temperatura e precipitação do ambiente. A altura de pós-pastejo deve ser mantida nesse intervalo para não afetar o meristema apical e área foliar restante promova rápido rebrote (FONTANELI et al., 2012).

Nesse experimento, com a altura de 15 cm sem adubação nitrogenada observa-se diferença de 4 dias comparado a menor altura de resíduo. Associado à maior dose de nitrogênio o PD reduziu para 16 dias, permitindo assim o retorno ao mesmo piquete mais vezes, ou seja, mais ciclos de pastejo.

Segundo pesquisas do Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR), para a aveia preta IAPAR 61, é necessário que a altura de entrada respeite a faixa de 30 a 35 dias. A altura de saída dos animais nos piquetes é de igual ou mais importância que a de entrada, pois ocorrendo o superpastejo, o intervalo entre pastejos é prolongado pela remoção do tecido de crescimento. Com o manejo da altura de pós-pastejo em 15 cm, o período de descanso reduz para 18-21 dias, dependendo das condições edafoclimáticas e de adubação (ANHAIA, 2016)

Para outros estudos, o PD da aveia preta está em torno de 28 a 35 dias para atingir a altura de entrada, com resíduo de 10 cm e dependendo das condições de

clima e solo. No presente estudo é demonstrado que com a adubação, atrelando a altura de pós-pastejo de 15 cm, aumentam as chances de não ter ocorrido a retirada do meristema apical, sendo assim a rebrota torna-se mais rápida até à altura de entrada.

Na tabela 2, observa-se que a MFs diferiu entre as alturas dentro da dose 75 kg de N ha⁻¹, na qual com 7 cm obteve a maior massa 1493,65 kg MS ha⁻¹. Para MFi foi observada diferença entre as doses de N nos pastos com 15 cm, com destaque a adubação de 150 kg de N ha⁻¹, e entre as alturas dentro de cada dose. Já para a massa do pós-pastejo (MF pós) houve diferença entre as alturas dentro de cada dose, onde os pastos com altura menor no apresentaram quase metade da MF pós que pastos de 15 cm.

Tabela 2. Médias de interação entre doses de nitrogênio e alturas de pós-pastejo para massas de forragem total do estrato superior (MFs), inferior (MFi) e pós-pastejo (MF pós) em pasto de aveia preta cv. IAPAR 61 em Curitiba, SC, 2016.

Variável (kg MS ha ⁻¹)	Altura (cm)	Doses de N (kg ha ⁻¹)			CV (%)
		0	75	150	
MFs	7	1273,44 aA	1493,65 aA	1289,12 aA	21,40
	15	1100,50 aA	903,40 bA	1059,69 aA	
MFi	7	757,51 bA	693,72 bA	647,69 bA	12,78
	15	1381,11 aAB	1185,75 aB	1433,76 aA	
MF pós	7	759,93 bA	769,95 bA	718,35 bA	17,67
	15	1595,02 aA	1374,42 aA	1665,19 aA	

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. CV: coeficiente de variação

Durante a condução do experimento alguns piquetes passaram da altura de meta de entrada (30 cm) devido ao pequeno número de animais na área para o controle do pré-pastejo, o que provavelmente pode ter gerado os resultados obtidos para a MFs na altura de 7 cm, que foi 500 kg de MS ha⁻¹ maior do que nos pastos de 15 cm, isso na adubação de 75 kg de N.

Macari et al. (2006) avaliando produção de massa de forragem de aveia preta IAPAR 61 no decorrer do ciclo conforme os dias após a utilização da pastagem, obtiveram a média de 1185,9 kg de MS ha⁻¹ com adubação de plantio 5-20-20 (N-P-K), ou seja, 15 kg de N, sendo esse valor menor aos obtidos nesse experimento, se somar MFs e MFi.

Matias (2015) através da avaliação de pasto consorciado de aveia e triticale na mesma área observou que os valores de massa de forragem foram maiores com adubação de 120 kg de N ha⁻¹, com 41% de superioridade em relação a menor dose

(60 kg ha⁻¹). Para o estudo em questão, a diferença entre as doses de N não houve significância, já para as alturas foram significativas.

O estudo realizado por Silva et al. (2010) avaliou intensidades de pastejo de aveia branca e as propriedades físicas do solo na pastagem, onde o solo que se deixou 20 cm de resíduo de pós-pastejo não houve compactação do solo pelo pisoteio dos animais. As forrageiras favorecem a deposição de matéria orgânica na superfície do solo e incorpora por intermédio do sistema radicular através da palhada residual do pós-pastejo, quando utilizadas em sistema de ILP. Nesse experimento, com o resíduo de 15 cm, observa-se maior quantidade de massa de forragem no pós-pastejo, assim, colabora para promover cobertura do solo para a cultura de verão em ILP.

Na tabela 3, não foi observada diferença significativa na massa de forragem de lâminas foliares no estrato superior (MFFs). A massa no estrato inferior (MFFi) diferiu entre as alturas dentro de cada dose, com maiores massas para a altura de 15 cm sendo a dose de 150 kg de N ha⁻¹ superior às demais (398,13 kg de MS ha⁻¹). A massa do pós-pastejo (MFF pós) também diferiu entre as alturas dentro de cada dose, com maiores massas em 15 cm, e não diferiu as doses dentro de cada altura.

Tabela 3. Médias de interação entre doses de nitrogênio e alturas de pastejo para massas de forragem de lâmina foliar no estrato superior (MFFs), inferior (MFFi) e pós-pastejo (MFF pós) em pasto de aveia preta IAPAR 61. Curitiba, SC, 2016.

Variável (kg MS ha ⁻¹)	Altura (cm)	Doses de N (kg ha ⁻¹)			CV (%)
		0	75	150	
MFFs ^{ns}	7	735,16	980,05	944,89	20,13
	15	800,36	748,79	879,91	
MFFi	7	77,34 bA	79,85 bA	112,70 bA	35,61
	15	291,36 aA	349,29 aA	398,13 aA	
MFF pós	7	124,34 bA	128,40 bA	165,47 bA	47,85
	15	328,53 aA	395,02 aA	472,10 aA	

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. CV: coeficiente de variação; ^{ns}: não significativo.

Basso et al. (2014) encontraram, para a mesma área, valores de massa de folhas para a IAPAR 61 em simulação de pré-pastejo e pós-pastejo com médias de 1047,6 e 75,6 kg de MS ha⁻¹, respectivamente, comparando esses valores, foi maior para o pré-pastejo e menor para o pós-pastejo com relação aos obtidos nesse trabalho.

A média de massa de lâmina foliar relatada por Rocha et al. (2004) foi de 637,54 kg de MS ha⁻¹ com adubação de 300 kg de N ha⁻¹ com pastejo contínuo de aveia, sendo menor aos obtidos nesse experimento. Januszkiewicz et al. (2010) trabalharam com alturas de pós-pastejo de 5 e 10 cm com aveia, e observaram massa de folhas de 815,28 e 774,69 kg de MS ha⁻¹, respectivamente, com adubação nitrogenada de 30 kg ha⁻¹ em cobertura, sendo os valores menores, porém próximos ao do experimento em questão.

Através do pastejo, os animais preferencialmente selecionam as camadas superiores do dossel forrageiro. Sendo assim, a massa de lâmina foliar é o principal componente da forragem, pois determinam a qualidade nutricional do pasto estabelecido (CASSOL et al., 2011; MOREIRA et al., 2001). Cecato et al. (2001) relatam que quando a desfolha é mais intensa, há diminuição de área fotossintética. Rocha et al. (2007) afirmam a ocorrência de diminuição da massa de folhas nos dias finais ao ciclo da planta. Portanto, a intensa desfolha pode comprometer o rebrote do pasto, adiando as entradas nos piquetes, comprometendo a qualidade do pasto e também a nutrição dos animais.

No caso do experimento com pastos de aveia e azevém, a dose de N de 300 kg ha⁻¹ favoreceu a permanência das folhas no perfil da pastagem (JANUSZKIEWICZ et al., 2010), destacando que o N contribui para a manutenção da produtividade e sustentabilidade da pastagem através do aumento de perfilhos e massa de forragem (VIANA et al., 2011).

Na tabela 4, a massa de forragem de colmos no estrato superior (MFCs) diferiu somente entre as alturas, dentro da dose de 75 kg de N ha⁻¹. Para a massa de colmos no estrato inferior (MFCi) houve diferença entre as doses dentro da altura de 15 cm e entre as alturas dentro de cada dose. Para a massa no pós-pastejo (MFC pós) diferiram as alturas dentro de cada dose.

Tabela 4. Médias de interação entre doses de nitrogênio e alturas de pastejo para massas de forragem de colmo no estrato superior (MFCs), inferior (MFCi) e pós-pastejo (MFC pós) em pasto de aveia preta IAPAR 61. Curitiba, SC, 2016.

Variável (kg MS ha ⁻¹)	Altura (cm)	Doses de N (kg ha ⁻¹)			CV (%)
		0	75	150	
MFCs	7	480,38 aA	468,50 aA	321,55 aA	50,23
	15	265,30 aA	124,46 bA	161,16 aA	
MFCi	7	525,60 bA	458,78 aA	434,97 bA	21,49
	15	899,57 aA	613,53 aB	881,62 aA	
MFC pós	7	401,24 bA	456,44 bA	432,05 bA	23,59
	15	1024,66 aA	774,31 aA	958,68 aA	

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. CV: coeficiente de variação.

Basso et al. (2014) encontraram, para a mesma área, os valores de massa de colmos para a IAPAR 61 em simulação de pré-pastejo e pós-pastejo com médias de 204,73 e 319,0 kg de MS ha⁻¹, respectivamente. Januszkiewicz et al. (2010) obtiveram para a aveia com 5 e 10 cm 554,37 e 649,83 kg de MS ha⁻¹, respectivamente, sendo os valores desses experimentos próximos aos relatados na tabela 4.

O colmo, no decorrer do estágio vegetativo, favorece o crescimento de novas folhas, porém, durante o estágio de reprodução da planta ou em pastagens mal manejadas, podem resultar em alongamento acentuado, ocasionando maior peso para a massa total, entretanto, com menor valor nutritivo (DUCHINI, 2013; BASSO et al., 2014).

Na tabela 5, a massa de forragem de material morto no estrato inferior (MFMMs) diferiu entre as doses dentro da altura de 7 cm, no qual a maior massa foi com a dose zero de N (57,90 kg MS ha⁻¹), entre as alturas dentro de cada dose não diferiram. Para as massas no estrato inferior (MFMMi) e pós-pastejo (MFMM pós), as médias não foram diferentes estatisticamente.

Tabela 5. Médias de interação entre doses de nitrogênio e alturas de pastejo para massas de forragem de material morto no estrato superior (MFMMs), inferior (MFMMi) e pós-pastejo (MFMM pós) em pasto de aveia preta IAPAR 61. Curitiba, SC, 2016.

Variável (kg MS ha ⁻¹)	Altura (cm)	Doses de N (kg ha ⁻¹)			CV (%)
		0	75	150	
MFMMs	7	57,90 aA	45,09 aAB	22,67 aB	45,02
	15	34,83 aA	30,15 aA	18,61 aA	
MFMMi ^{ns}	7	154,56	155,09	100,01	48,52
	15	190,17	222,93	154,00	
MFMM pós ^{ns}	7	234,38	185,10	120,83	43,27
	15	241,82	205,09	234,40	

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. CV: coeficiente de variação; ^{ns}: não significativo.

Rocha et al. (2004) evidenciaram em seu trabalho sobre parâmetros produtivos de aveia e azevém com adubação nitrogenada de 150 e 300 kg ha⁻¹ conforme o decorrer do ciclo da forragem ocorre o aumento de material morto. O pasto suplementado com a menor dose, iniciou precocemente aumento desse componente.

Para pastos de trigo, triticale e aveia, em pastejo rotativo com duas alturas de pós-pastejo (5 e 10 cm), Januszkiewicz et al. (2010) demonstram que o manejo adequado das alturas permite melhora do pasto através das características morfológicas pela influência direta da altura na massa de colmo e material morto.

Na tabela 6, as médias de AC e TAC não diferiram entre si em cada variável. A MFs+i não diferiu entre as doses dentro de cada altura, mas diferiu entre as alturas dentro de cada dose, podendo se observar que o maior valor foi 2566,26 kg de MS ha⁻¹ com 15 cm de altura e zero de N. A Pt apresentou interação entre altura dentro de cada dose e dose dentro de cada altura. Sendo assim, os pastos com 150 kg de N ha⁻¹ e 15 cm de altura apresentaram melhor resposta entre os tratamentos empregados, chegando à média de 7544,82 kg de MS ha⁻¹.

Tabela 6. Médias de interação entre doses de nitrogênio e alturas de pastejo para acúmulo de forragem (AC), taxa de acúmulo (TAC), massa de forragem total dos estratos (MFs+i) e produção total (Pt) em pasto de aveia preta IAPAR 61. Curitiba, SC, 2016.

Variável (kg MS ha ⁻¹)	Altura (cm)	Doses de N (kg ha ⁻¹)			CV (%)
		0	75	150	
AC ^{ns}	7	1670,94	1848,38	1593,65	26,39
	15	1762,32	1499,37	1094,43	
TAC (kg MSha ⁻¹ dia ⁻¹) ^{ns}	7	67,73	92,74	57,22	39,86
	15	85,27	80,31	68,76	
MFs+i	7	2041,53 bA	2192,34 aA	1978,04 bA	13,57
	15	2566,26 aA	2119,47 aA	2535,95 aA	
Pt	7	4083,07 bA	4384,68 aA	3956,09 bA	11,91
	15	5132,52 aB	4238,94 aB	7544,82 aA	

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. CV: coeficiente de variação; ^{ns}: não significativo.

Com relação ao acúmulo de forragem, Granemann (2016) observou em pastos de aveia e azevém adubados com 45 kg de N ha⁻¹ e diferentes intensidades em lotação contínua, atingiram as médias de 1008,82, 1172,60 e 1456,08 kg de MS ha para as alturas de 10, 20 e 30 cm, respectivamente, sendo as médias obtidas nesse trabalho maiores que este citado. Cassol et al. (2011) obtiveram o acúmulo de forragem, aos 60 dias após a emergência, 2285 kg MS ha⁻¹, em pastos de aveia e azevém, após primeiro corte juntamente com N de 100 kg ha⁻¹, sendo assim, obteve maior acúmulo com menor quantidade de adubação nitrogenada comparando com 150 kg ha⁻¹, nesse trabalho.

A taxa de acúmulo observada por Macari et al. (2006) também não apresentou diferença em seus tratamentos no pasto de aveia preta IAPAR 61 mais azevém, porém observaram o valor médio de 38,5 kg MS ha⁻¹dia⁻¹. Rocha et al. (2004) também não observaram diferença entre as doses disponibilizadas de N (150 e 300 kg ha⁻¹), sendo a média de taxa de acúmulo de 47,88 kg MS ha⁻¹ dia⁻¹, corroborando com os resultados desse trabalho. Granemann (2016) em pastos com lotação contínua de aveia e azevém, teve a média de 40,12, 46,74 e 56,83 kg MS ha⁻¹ dia⁻¹ para 10, 20 e 30 cm, respectivamente, sendo valores menores que os apresentados na tabela 6.

O acúmulo de forragem é dependente das técnicas de manejo adotadas no pasto. Sendo esse manejo adequado, o acúmulo se dá prioritariamente na forma de lâminas foliares, contribuindo assim para a massa de forragem de qualidade. Porém,

conforme se finaliza o ciclo da cultura, o acúmulo ocorre principalmente em massa de colmos e de inflorescência (HODGSON, 1990; WADE; CARVALHO, 2000)

A produção total de forragem da aveia preta cv. IAPAR 61 Ibiporã é de 4477 kg MS ha⁻¹, disponibilizada pelo folheto técnico do IAPAR (2016). No presente trabalho, a produção total atingiu 7544,82 com altura de pós-pastejo de 15 e 150 kg de N ha⁻¹, sendo 59% a mais de massa de forragem que o disponibilizado pela IAPAR. Restle et al. (2000) com adubação nitrogenada de 200 kg ha⁻¹ atingiram a produção total de 7410 kg de MS ha⁻¹ em pastos de aveia preta mais azevém. Isso demonstra que a aveia preta é responsiva à adubação com N e alturas de manejo.

Para a ILP, os estudos de produção de massa de forragem, vão além da nutrição animal a base de pasto. Nesse sistema, as alturas de manejo e adubação relacionam-se diretamente à palhada residual ao fim do ciclo da forragem, onde ocorre a semeadura direta para a cultura de verão posterior. Pensando ao longo do tempo, a sustentabilidade do sistema pode ser prejudicada quando a massa restante é escassa, sendo o contrário uma vantagem, em épocas de déficit hídrico, pois a palhada mantém a umidade e temperaturas amenas do solo.

Esse experimento demonstra que a aveia preta, nas condições de Curitiba – SC, responde bem à adubação nitrogenada de 150 kg ha⁻¹, entretanto, a altura de resíduo de 15 cm corroborou com maiores respostas para o aumento da massa de forragem, que futuramente formará a cobertura do solo para a cultura subsequente. Assim, é importante novas análises em outros anos, para melhor testar os efeitos da adubação nitrogenada em pastos de aveia preta em área de ILP.

Esse experimento demonstra que a aveia preta, nas condições de Curitiba – SC, responde bem à adubação nitrogenada superiores a 75 kg ha⁻¹. Entretanto o fator que mais influenciou nas características avaliadas foi a altura no pós-pastejo, sendo que os pastos com resíduo de 15 cm apresentaram maiores respostas para o aumento da massa de forragem, além de ter sido o tratamento que permitiu três ciclos de pastejo. A massa residual destes pastos pode melhorar as condições físicas e químicas do solo, podendo também evitar a compactação do solo, devido ao menor número de animais por pastejo para a manutenção da menor intensidade. É importante ressaltar que a adubação do sistema como um todo deve ser analisada e não somente a adubação dos pastos no inverno, por isso, a continuidade das avaliações no período do verão poderá apresentar resultados de produção de acordo com os tratamentos realizados no inverno.

4 CONCLUSÕES

Pastos de aveia preta manejados com altura de pós-pastejo de 15 cm apresentaram maior produção total de massa de forragem em pré-pastejo e pós-pastejo.

A dose de 150 kg ha⁻¹ de nitrogênio reduziu o número de dias do período de descanso, além de melhorar os componentes de produção do pasto.

Black oat grass production in forage strata subjected to nitrogen fertilization and post-grazing heights

Camila Penteado do Prado

Abstract

The low livestock production in winter pastures is mainly due mishandled management of the grass height and lack of nitrogen replacement. The aim of this work was to evaluate the production of black oat IAPAR 61 grass forage strata subjected to doses of nitrogen and heights of post-grazing on an integrated crop-livestock area. The experiment was conducted on the Experimental Farm of UFSC, in Curitiba, the delineation was in blocks with four replications and six treatments: two post-grazing heights of 7 and 15 cm and three nitrogen doses of 0, 75 e 150 kg ha⁻¹. The forage mass was obtained by collecting the pasture in 0.25 m² frames, when it reached the height of 30 cm, arranged in 3 points representing the average height of the canopy forage of each picket. The cut within the frame was conducted in the upper stratum (30 cm up the determined post-grazing height) and inferior stratum (post-grazing height soil level). The rest period decreased with the largest dose of nitrogen. Forage mass in the upper stratum and their respective morphological components differed between each dose and between each height. The dose of 150 kg N ha⁻¹ decreased the masses of stem and dead material compared to other treatments. Accumulation and rate of accumulation were not significant. There was an increase in the total forage mass strata and of total production with the dose of 150 kg N ha⁻¹ and managed with 15 cm post-grazing height.

Keywords: Pasture management. Forage mass. Integrated crop-livestock.

REFERÊNCIAS

AGUINAGA, Angelo Antonio Queirolo; CARVALHO, Paulo César Faccio; ANGHINONI, Ibanor; PILAU, Alcides; AGUINAGA, Antonio José Queirolo; GIANLUPPI, Gustavo Dal Forno. Componentes morfológicos e produção de forragem de pastagem de aveia e azevém manejada em diferentes alturas. **Revista Brasileira de Zootecnia.**, Viçosa, v. 37, n. 9, p.1523-1530, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-35982008000900002&script=sci_arttext>. Acesso em: 01 nov. 2016.

ANHAIA, Toninho. **Aveia preta lapar 61: uma opção de forrageira de inverno.** 2016. Disponível em: <<http://www.sindruralpg.com.br/single-post/2016/06/17/Aveia-preta-lapar-61-Uma-op%C3%A7%C3%A3o-de-forrageira-de-inverno>>. Acesso em: 23 nov. 2016.

BASSO, Kelen Cristina; MORAES, Renata Franciéli; MATIAS, Caroline Aparecida; LARA, Ana Carolina da Costa; PINHEIRO, Magaiver Gindri; LONGHI, Rodrigo Petters. Massa de forragem e seus componentes morfológicos de aveias forrageiras do ensaio nacional, Curitibanos, SC – 2014. In: REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE AVEIA, 35, 2015. Porto Alegre. **Resumos...** Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 4p.

CARVALHO, Paulo César Faccio. **Integração lavoura-pecuária em sistema de plantio direto.** 2013. Disponível em: <<http://siabrasil.com.br/artigos/integracao-lavoura-pecuaria-em-sistema-de-plantio-direto/>>. Acesso em: 13 out. 2016.

CASSOL, Luís César; PIVA, Jonatas Thiago; SOARES, André Brugnara; ASSMANN Alceu Luiz. Produtividade e composição estrutural de aveia e azevém submetidos a épocas de corte e adubação nitrogenada. **Revista Ceres**, Viçosa, v.58, n.4, p.438-443, 2011. Disponível em: <<http://www.ceres.ufv.br/ojs/index.php/ceres/article/view/3642>>. Acesso em: 12 out. 2016.

CASTRO, Gustavo Spadotti Amaral; COSTA, Claudino Hideo Martins da; FERRARI NETO, Jayme. Ecofisiologia da aveia branca. **Scientia Agraria Paranaensis**, Botucatu, v.11, n.3, p.1-15, 2012. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/74819/1/AP-2012-Ecofisiologia-aveia-branca.pdf>>. Acesso em: 12 out. 2016.

CECATO, Ulysses; CASTRO, Christian Roberto de Carvalho; CANTO, Marcos Weber do; PETERNELLI, Maurício; ALMEIDA JÚNIOR, Josmar; JOBIM, Clóves Cabreira; CANO, Clovenilson Claudio Perissato. Perdas de forragem em capim-tanzânia (*Panicum maximum* Jacq cv. Tanzania-1) manejado sob diferentes alturas sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 30, n. 2. p.295-301, 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-35982001000200001>. Acesso em: 02 nov. 2016.

CLIMATE-DATA. Clima Curitibanos. 2012. **Dados climáticos para cidades mundiais 1982/2012.** Disponível em: <<http://pt.climate-data.org/location/28590/>>. Acesso em: 12 out. 2016.

DUCHINI, Paulo Gonçalves. **Dinâmica do acúmulo e do perfilamento em pastos de aveia e azevém cultivados puros ou em consórcio**. 2013. 89 p. Dissertação (Mestrado) – Centro de Ciências Agroveterinárias, Lages, 2013.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: EMBRAPA, 2013.

FAGUNDES, Jailson Lara; FONSECA, Dilermando Miranda da; MISTURA, Cludio; MORAIS, Rodrigo Vieira de; VITOR, Claudio Manoel Teixeira; GOMIDE, José Alberto; NASCIMENTO JÚNIOR, Domicio do; CASAGRANDE, Daniel Rume; COSTA, Lucas Teixeira da. Características morfogênicas e estruturais do capim-braquiária em pastagem adubada com nitrogênio avaliada nas quatro estações do ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 35, n. 1, p. 21- 29, 2006.

FONTANELI, Renato Serena; SANTOS, Henrique Pereira dos; FONTANELI, Roberto Serena; OLIVEIRA, Janete Taborda de; LEHMEN, Rosilene Inês; DREON, Geizon. Gramíneas forrageiras anuais de inverno. In: FONTANELI, R. S.; SANTOS, H. P.; FONTANELI, R. S. **Forrageiras para integração lavoura-pecuária-floresta na região sul-brasileira**. Brasília-DF. 2 ed. Embrapa, p. 127-172, 2012.

HODGSON, John. **Grazing management: science into practice**. Essex: Longman Scientific & Technical, 1990, 203p.

INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ: IAPAR. **Aveia preta IAPAR 61 Ibiporã**. Paraná, 2016. Disponível em: <://www.iapar.br/arquivos/File/folhetos/aveiapreta/aveiapreta.html>. Acesso: 02 nov. 2016.

JANUSCKIEWICZ, E. R.; PRADO, F.; RUGGIERI, A. C.; RAPOSO, E.; CHIARELLI, C. B.; ROSSINI, D.; FONTANELLI, R. S. Massa e composição química de três forrageiras de inverno manejadas sob duas alturas de resíduo e pastejo rotacionado. **ARS Veterinaria**, Jaboticabal, v.26, n.1, p.47-52, 2010.

MACARI, Stefani; ROCHA, Marta Gomes da; RESTLE, João; PILAU, Alcides; FREITAS, Fabiana Kellermann de; NEVES, Fabio Pereira. Avaliação da mistura de cultivares de aveia preta (*Avena strigosa* Schreb) com azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) sob pastejo. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.36, n.3, p.910-915, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782006000300028&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 01 nov. 2016.

MATIAS, Caroline Aparecida. **Acúmulo de forragem de triticale e aveia branca submetidos a alturas de pré-pastejo e adubação nitrogenada**. 2015. 28 p. TCC (Graduação) - Curso de Agronomia, Universidade Federal de Santa Catarina, Curitibanos, 2015.

MOREIRA, Fernandes Barros; CECATO Ulysses.; PRADO, Ivanor Nunes do; WADA, Fabio Yoshimi; RÊGO, Fabíola Cristiane de Almeida; NASCIMENTO, William Gonçalves do. Avaliação de aveia preta cv Iapar 61 submetida a níveis crescentes de nitrogênio em área proveniente de cultura de soja. **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 23, n. 4, p. 815-821, 2001.

RESTLE, João; ROSO, Cledson; SOARES, André Brugnara; LUPATINI, Gelci Carlos; ALVES FILHO, Dari Celestino; BRONDANI, Ivan Luiz. Produtividade animal e retorno econômico em pastagem de aveia preta mais azevém adubada com fontes de nitrogênio em cobertura. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 29, n. 2, p. 357-364, 2000. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-3598200000200006&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 12 out. 2016.

ROCHA, Marta Gomes da; PEREIRA, Lilian Elgalise Techio; SCARAVELLI, Luciene Fernanda Barros; OLIVO, Clair Jorge; AGNOLIN, Carlos Alberto; ZIECH, Magnos Fernando. Produção e qualidade de forragem da mistura de aveia e azevém sob dois métodos de estabelecimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 36, n. 1, p.7-15, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-35982007000100002&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 02 nov. 2016.

ROCHA, Marta Gomes da; MONTAGNER, Denise Baptaglin.; SANTOS, Davi Teixeira dos; FREITAS, Fabiana Kellermann de; PILAU, Alcides; FRIZZO, Adriana. Parâmetros produtivos de uma pastagem temperada submetida a alternativas de utilização. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.33, n.6, p.1386-1395, 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-35982004000600005&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 01 nov. 2016.

ROSO, Cledson; RESTLE, João; SOARES, André Brugnara; ALVES FILHO, Dari Celestino; BRONDANI, Ivan Luiz. Produção e qualidade de forragem da mistura de gramíneas anuais de estação fria sob pastejo contínuo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.3, p.459-467, 1999.

SBRISSIA, André Fischer; SILVA, Sila Carneiro da. Compensação tamanho/densidade populacional de perfilhos em pastos de capim-marandú. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.37, n.1, p.35-47, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-35982008000100005&lng=pt&nrm=iso&tling=pt>. Acesso em: 12 de out. 2016.

SILVA, Franciéli Batista; VOGT, Alex Sérgio Lazzaretti; CASTAGNARA, Deise Dalazen; TAFFAREL, Loreno Egídio; NERES, Marcela Abbado; OLIVEIRA, Paulo Sérgio Rabello de MESQUITA, Eduardo Eustáquio. Intensidade de pastejo da aveia branca em sistema de integração lavoura pecuária sobre as propriedades físicas de um latossolo vermelho. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS – FERTBIO 2010, 29, 2010. Guarapari. **Resumos...** Centro de Convenções do SESC. 4 p.

TERRA LOPES, Marília Lazzarotto; CARVALHO, Paulo César Faccio; ANGHINONI, Ibanor; SANTOS, Davi Teixeira dos; AGUINAGA, Angelo Antonio Queirolo; FLORES, João Paulo Cassol; MORAES, Aníbal de. Sistema de integração lavoura-pecuária: efeito do manejo da altura em pastagem de aveia preta e azevém anual sobre o rendimento da cultura da soja. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 39, n. 5 p.1499-1506, 2009.

VIANA, Maria Celuta Machado; FREIRE, Francisco Morel; FERREIRA, José Joaquim; MACÊDO, Geraldo Antônio Resende; CANTARUTTI, Reinaldo Bertola; MASCARENHAS, Maria Helena Tabim. Adubação nitrogenada na produção e composição química do capim- braquiária sob pastejo rotacionado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 40, n. 7, p.1497-1503, 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v40n7/a14v40n7.pdf>>. Acesso em: 02 nov. 2016.

WADE, Michael H.; CARVALHO, Paulo César Faccio. Defoliation patterns and herbage intake on pastures. In: LEMAIRE, G.; HODGSON, J.; MORAES, A.; NABINGER, C.; CARVALHO, P. C. F. (Eds.). **Grassland Ecophysiology and Grazing Ecology**. Wallingford (UK): CAB International, 2000.