

ẢNH HƯỞNG CỦA CHẾ ĐỘ TƯỚI NƯỚC ĐẾN SỰ SINH TRƯỞNG VÀ PHÁT TRIỂN CỦA BỘ RỄ LÚA (KD18)

Đặng Hoàng Hà^{*}, Hoàng Văn Phụ
Khoa Quốc tế - ĐH Thái Nguyên

TÓM TẮT

Nghiên cứu sự sinh trưởng và phát triển của bộ rễ lúa dưới tác động của các chế độ nước khác nhau được bố trí trong điều kiện nhà kính tại trường Đại học Nông Lâm Thái Nguyên năm 2014. Thi nghiệm được thực hiện trên giống lúa Khang dân 18 với 5 công thức tưới nước, trong đó có công thức ngập nước trong suốt quá trình canh tác; các công thức ướt khô xen kẽ 5, 10 và 15 ngày, và công thức dù ẩm với điều kiện độ ẩm đất duy trì tối thiểu là 80%. Kết quả thí nghiệm cho thấy chế độ tưới nước ảnh hưởng rõ rệt đến sinh trưởng và cấu trúc bùa bộ rễ lúa như số lượng rễ, đường kính rễ, khối lượng rễ và chiều dài rễ lúa. Bộ rễ lúa chủ yếu tập trung sinh trưởng ở tầng đất từ 0-5cm và 5-15cm, chỉ 1 phần nhỏ ở tầng đất từ 15-25cm. Các công thức có chế độ tưới nước ít hơn thì khối lượng rễ ở tầng đất từ 15-25cm nhiều hơn. Tỷ lệ khối lượng rễ/thân lá tăng mạnh từ giai đoạn làm đồng đến trổ và giảm mạnh từ trổ đến chín súra.

Từ khóa: rễ lúa, chế độ nước.

ĐẶT VĂN ĐỀ

Bộ rễ có vai trò quan trọng trong quá trình trao đổi chất của cây lúa, nó thực hiện các hoạt động như hút nước, dinh dưỡng, khoáng và có vai trò vận chuyển nước, dinh dưỡng lên thân cây lúa (Bridgit T. K., 2002). Bộ rễ lúa được chia ra làm 3 nhóm: rễ mầm (seminal root), rễ mọc ra đầu tiên sau khi hạt nảy mầm; rễ trụ (mesocotyl root) - trực giữa các mầm của lá bao mầm và nền của gốc tự do; và rễ nút (nodal root) - rễ sau phôi, các rễ bên sẽ mọc ra từ 3 nhóm rễ trên (Veeresh R.P. Gowda, 2011). Ba loại rễ trên khác nhau về giải phẫu, nguồn gốc và chức năng. Bên cạnh sự thay đổi về giải phẫu, rễ lúa cũng có những thay đổi về hình thái phù hợp với điều kiện ngập nước. Sự thích nghi về mặt hình thái của rễ lúa có thể kể đến như: sự dày lên của rễ bắt định trong điều kiện oxy thấp, số lượng rễ bắt định tăng lên, diện tích bề mặt rễ tăng lên nhằm tăng diện tích trao đổi giữa không khí và nước (Predeepa-Jawahar, 2013); tỉ lệ tương đối của rễ và thân giảm xuống có tác dụng giảm khoảng cách vận chuyển khí trong cây (Drew và Lauchli, 1985; Barrett-Lennard, 2003); số lượng và chiều dài rễ bên của lúa cũng giảm để phù hợp hơn với điều kiện ngập nước; không bào của rễ tự dày lên và chống

lại sự ngập nước trong ruộng lúa (Justin & Armstrong, 1987; Insalud và cộng sự, 2006); và việc mất oxy trong rễ lúa được ngăn chặn bằng việc tạo ra một rào cản không khí trong rễ lúa (Armstrong, 1971; Colmer và cộng sự, 2006; Colmer và cộng sự, 1998). Để tìm hiểu mối quan hệ giữa chế độ nước và bộ rễ lúa, chúng tôi tiến hành nghiên cứu: *"Sự sinh trưởng và phát triển của bộ rễ lúa dưới tác động của các chế độ nước khác nhau"*.

MỤC TIÊU NGHIÊN CỨU

Phát hiện ảnh hưởng của nước đến sự sinh trưởng, phát triển của bộ rễ lúa làm cơ sở cho những khuyến cáo quản lý nước thích hợp trong canh tác lúa.

VẬT LIỆU, PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Thí nghiệm được thực hiện trong điều kiện nhà kính tại trường Đại học Nông lâm Thái Nguyên năm 2014 với giống lúa Khang dân 18, gồm 5 công thức:

CT1: Giữ nước liên tục từ cây đến chín; CT2: Nước - cạn xen kẽ (5 ngày có nước, tháo cạn 5 ngày khô luân phiên); CT3: Nước - cạn xen kẽ (10 ngày có nước, tháo cạn 10 ngày khô luân phiên); CT4: Nước - cạn xen kẽ (15 ngày có nước, tháo cạn 15 ngày khô luân phiên); CT5: Giữ khô đất chỉ dù để ẩm (độ ẩm tối thiểu 80%).

Lúa được cấy trong chậu nhựa có đường kính 20cm, chiều cao 30cm. Đất thí nghiệm là đất thịt nhẹ được lấy từ ruộng lúa, phơi khô, đập nhô, sàng và trộn đều với phân bón lót. Phân bón được tính quy ra đơn vị ha theo tiêu chuẩn và được hòa tan vào nước rồi được bón đều cho các chậu. Mạ 12 ngày tuổi, cấy 1 dành/chậu. Công thức phân bón cho 01 ha: 10 tấn phân chuồng, 120 N + 100 P₂O₅ + 120 K₂O; Bón lót: 100% P₂O₅ + 50% N, K₂O; Bón thúc đợt 1 (sau cấy 10 ngày): 25% N, K₂O; Bón thúc đợt 2 (sau đợt 1 10 ngày): 10% N, K₂O; Bón đòn đòng (khi lúa phân hóa đòng): 15% N, K₂O. Các chỉ tiêu theo dõi gồm: số rễ, đường kính rễ, độ dài rễ, khối lượng rễ tại các tầng đất từ 0-5cm, 5-15cm, 15-25cm và được lấy mẫu tại các thời kỳ quan trọng của cây lúa là đẻ nhánh, làm đòng, trổ, chín súra và chín.

KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Ảnh hưởng của chế độ tưới nước đến số lượng rễ lúa

Số lượng rễ là chỉ tiêu rất quan trọng ảnh hưởng đến khả năng sinh trưởng và năng suất của lúa. Số lượng rễ nhiều có liên quan tới diện tích bề mặt rễ lớn tăng khả năng và cơ hội hấp thu nước và khoáng chất cũng như tổng hợp các axit amin trong cây lúa.

Kết quả thí nghiệm cho thấy số lượng rễ của tất cả các công thức đều theo quy luật số rễ đạt cực đại vào giai đoạn trổ, sau đó một số rễ sẽ bị chết, giảm dần đến giai đoạn chín. Các

công thức giữ nước nhiều có số rễ cao hơn, có thể do giữ nước ngập xảy ra hiện tượng thiếu oxy nên cây lúa sinh trưởng tăng số lượng rễ để hấp thu oxy ($p<0.001$) điều này phù hợp với nghiên cứu của Janelle (2013).

Thời kỳ đẻ nhánh có số lượng rễ đạt từ 43,2 đến 104 cái/khóm, công thức 1 và công thức 2 có số lượng rễ cao nhất là 97-104 cái/khóm (nhóm a) công thức 4, 5 có số lượng rễ thấp nhất là 43,2 và 53,4 cái/khóm (nhóm c) thấp hơn các công thức khác ở mức tin cậy là 99,9%.

Thời kỳ trổ hầu hết các công thức đạt số lượng rễ cao nhất đạt từ 158,6 đến 341,4 cái/khóm trong đó nhóm công thức 1, 2 có số rễ cao nhất là 289,0 đến 341,4 cái/khóm còn nhóm công thức 4,5 chỉ đạt từ 158,6 đến 163,8 cái/khóm thấp hơn các công thức khác ở mức tin cậy 99 %.

Thời kỳ chín số lượng rễ có sự giảm đi so với thời kỳ trổ và chín súra công thức 1 có số rễ cao nhất (284,6) thấp nhất là công thức 5 (145,4) riêng công thức 4 có sự tăng về số lượng có thể do thời gian xen kẽ ngập khô làm ảnh hưởng đến quá trình phát triển rễ.

Các công thức có chế độ tưới nước khác nhau có số lượng rễ sai khác có ý nghĩa với độ tin cậy từ 99 đến 99,9% điều này có thể do ảnh hưởng của chế độ tưới nước đến sự hình thành và sinh trưởng rễ và phù hợp với nghiên cứu của Weon Tai Jeon (2006).

Bảng 1. Số lượng rễ tại các giai đoạn (rễ/khóm)

CT	Đẻ nhánh	Làm đòng	Trổ	Chín súra	Chín
CT1	104.00 ^a	246.00 ^a	341.40 ^a	298.80 ^a	284.60 ^a
CT2	97.40 ^a	192.00 ^b	289.00 ^{ab}	229.00 ^b	224.80 ^b
CT3	78.80 ^b	173.60 ^b	253.40 ^b	219.60 ^b	209.60 ^b
CT4	53.40 ^c	130.40 ^c	158.60 ^c	182.40 ^{bc}	264.20 ^{ab}
CT5	43.20 ^c	104.00 ^d	163.80 ^c	149.80 ^c	145.40 ^c
P	<.0001	<.0001	<.01	<.01	<.01
LSD ₀₅	11.82	22.80	74.77	48.76	56.69
CV%	11.69	10.05	23.12	16.84	18.73

*Các trung bình cùng ký tự là không khác nhau ở mức xác suất $p<0.05$.

Bảng 2. Đường kính rẽ tại các giai đoạn (mm)

CT	Đè nhánh	Làm đồng	Trỗ	Chín súra	Chín
CT1	0.73 ^a	0.93 ^a	0.97 ^a	0.91 ^a	0.88 ^a
CT2	0.74 ^a	0.86 ^b	0.98 ^a	0.91 ^a	0.87 ^a
CT3	0.70 ^a	0.84 ^b	0.93 ^{ab}	0.88 ^{ab}	0.84 ^a
CT4	0.59 ^b	0.91 ^a	0.89 ^b	0.91 ^a	0.85 ^a
CT5	0.68 ^a	0.76 ^c	0.87 ^b	0.85 ^b	0.75 ^b
<i>p</i>	<0.05	<0.01	<0.05	>0.05	<0.01
LSD _{0.05}	0.07	0.06	0.06	0.04	0.05
CV%	7.92	4.92	4.64	3.61	4.10

Các trung bình cùng ký tự là không khác nhau ở mức xác suất $p<0.05$.

Ảnh hưởng của chế độ tưới nước đến đường kính rẽ lúa

Đường kính rẽ quyết định số lượng và độ lớn của mạch dẫn trong rẽ, do đó có vai trò quan trọng trong sinh trưởng và phát triển của cây lúa.

Theo quy luật chung bộ rẽ lúa phát triển cực đại tại thời kỳ trỗ cá về số lượng và chiều dài cũng như đường kính rẽ. Tại giai đoạn đẻ nhánh đường kính rẽ của các công thức đạt từ 0,59 đến 0,74mm chia làm 2 nhóm, nhóm 1 gồm công thức 1,2,3, 5 và nhóm 2 là công thức 4 sự sai khác này có ý nghĩa với độ tin cậy 95%. Tại thời kỳ làm đồng đường kính rẽ lúa đạt từ 0,76 đến 0,93mm và chia ra 3 nhóm (CT1, CT3 nhóm a; CT2, CT3 nhóm b; CT5 nhóm c) so sánh đường kính rẽ lúa giữa các công thức cho thấy có sự sai khác có ý nghĩa ($p<0.01$). Tại thời kỳ trỗ đường kính rẽ lúa của hầu hết các công thức đạt cực đại từ 0,87 đến 0,98mm và chia ra làm 2 nhóm chính (CT1, CT2 nhóm a; CT4, CT5 nhóm b; CT3 nhóm ab) sự sai khác giữa các công thức với độ tin cậy là 95%. Ở thời kỳ chín súra đường kính rẽ lúa đạt từ 0,85 (CT5) đến 0,91mm (CT1, CT2, CT4), tại giai đoạn này CT4 đạt đường kính cực đại có thể thời kỳ trỗ trùng đúng vào thời kỳ tháo nước khô 15 ngày. Ở giai đoạn chín súra đường kính rẽ giảm đi và chỉ đạt từ 0,75 đến 0,88mm trong đó CT5 thấp nhất (0,75mm) và các công thức còn lại có đường kính rẽ tương đồng nhau. Từ kết quả trên cho ta thấy chế độ tưới nước không những có ảnh hưởng đến số lượng rẽ lúa mà

còn ảnh hưởng đến đường kính rẽ ($P<0,01$) điều này phù hợp với nghiên cứu của Phạm Thị Thu và Hoàng Văn Phụ (2014).

Chiều dài rẽ

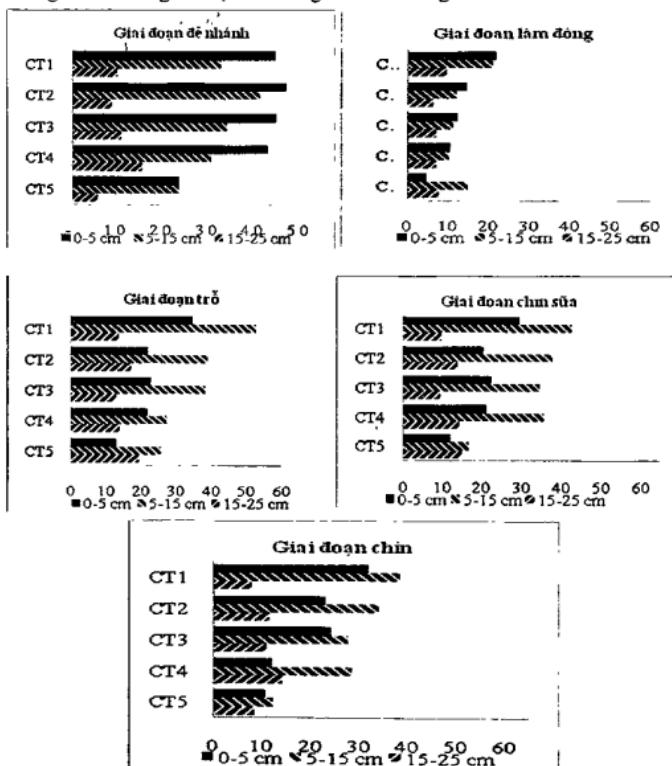
Ảnh hưởng của chế độ tưới nước đến chiều dài rẽ ở các tầng đất

Diện tích bề mặt của rẽ lúa tăng lên không chỉ do số lượng rẽ, đường kính rẽ mà còn do cả chiều dài rẽ lúa. Chiều dài rẽ lúa không chỉ có ý nghĩa tăng lên về diện tích bề mặt rẽ mà còn có ý nghĩa lan rộng và ăn xuống các tầng đất sâu hơn để hấp thu dinh dưỡng và nước ở các tầng sâu bên dưới.

Cây lúa có bộ rẽ ăn nồng chi tập trung ở tầng canh tác. Tại tầng đất từ 0-5cm hầu hết các công thức đều cho kết quả phù hợp với quy luật phát triển chung của cây lúa là tăng đều từ giai đoạn đẻ nhánh đến làm đồng và đạt cực đại vào giai đoạn trỗ sau đó giảm dần ở giai đoạn chín súra và chín.

Ở giai đoạn đẻ nhánh chiều dài rẽ tại tầng đất từ 0-5cm đạt thấp nhất từ 2,3m/khóm (CT5) đến 4,65m/khóm (CT1), tại tầng đất từ 5-15cm chiều dài rẽ đạt từ 2,32m/khóm (CT5) đến 4,08m/khóm (CT2) và ở tầng đất từ 15-25cm đạt từ 0,6m đến 1,5m/khóm sự sai khác này có ý nghĩa ở mức độ tin cậy 95%. Tại giai đoạn làm đồng chiều dài rẽ của tầng đất từ 0-5cm và từ 5-15cm giảm dần đều từ công thức CT1, CT2, CT3 và CT4 riêng CT5 thi chiều dài rẽ ở tầng đất 5-15cm là 14,78m/khóm nhưng tại tầng đất từ 0-5cm chỉ là 4,68m/khóm ($p<0,05$). Tại giai đoạn trỗ chiều

dài rẽ của các công thức ở cả 3 tầng đất đều tăng, trong đó chiều dài rẽ tại tầng đất từ 5-15cm tăng mạnh nhất ($p<0,05$). Chiều dài rẽ ở tầng đất từ 0-5cm của CT1(34,53 m/khóm) và thấp nhất là CT5 (12,84 m/khóm)($p<0,05$). Chiều dài rẽ ở tầng đất từ 5-15cm là tăng mạnh nhất đạt từ 25,55 m/khóm (CT5) đến 52,50m/khóm (CT1). Ở tầng đất từ 15-25cm chiều dài rẽ của công thức 5 đạt cao nhất (19,22m/khóm) và thấp nhất là CT3 (12,81m/khóm) ($p<0,05$). Tại thời kỳ chín chiều dài rẽ của tất cả các công thức tại 3 tầng đất đều giảm so với thời kỳ chín sữa. So sánh với các tầng đất từ 0-5cm và 5-15cm cho thấy về cơ bản 2 tầng trên có chiều dài tương đương nhau nhưng đến tầng đất từ 15-25cm thì chiều dài rẽ giảm hẳn chỉ đạt bằng 1/3 so với 2 tầng trên.



Ghi chú: 0-5 cm: tầng đất từ 0-5cm; 5-15 cm: tầng đất từ 5-15cm,
15-25 cm: tầng đất từ 15-25cm

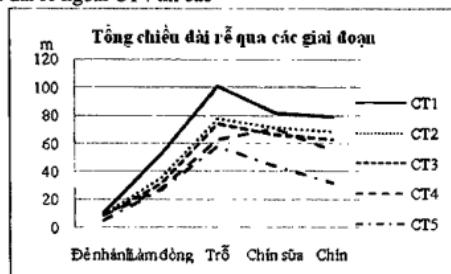
Hình 1. Chiều dài rẽ các công thức qua các giai đoạn (m/khóm)

Ảnh hưởng của chế độ nước đến tổng chiều dài rễ của cây lúa

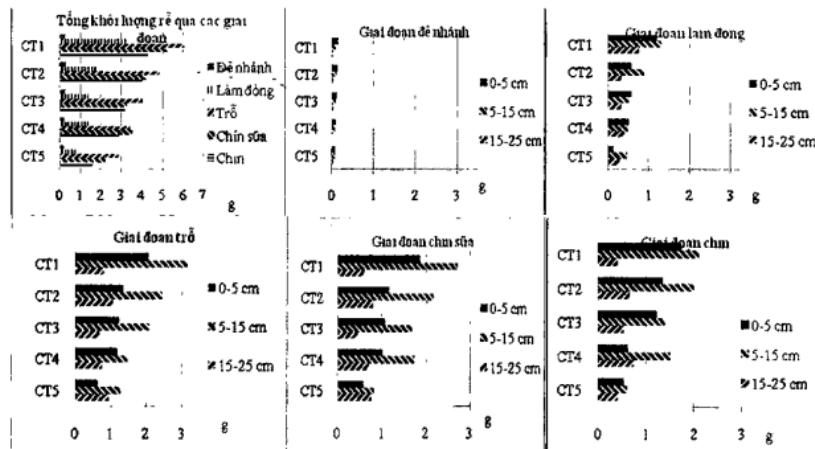
Hầu hết các công thức tổng chiều dài rễ đều tăng đều từ giai đoạn đẻ nhánh đến giai đoạn làm đồng và đạt cực đại tại giai đoạn trổ, sau đó giảm dần ở giai đoạn chín súra và chín. Riêng CT4 đạt cực đại tại giai đoạn chín súra và giảm ở giai đoạn chín do giai đoạn trổ trùng với thời gian tháo cạn 15 ngày. CT1 có chiều dài rễ cao nhất và thấp nhất là CT5, điều này cho thấy chế độ tưới nước có ảnh hưởng đến chiều dài của rễ lúa ($p<0,001$). Tốc độ giảm về chiều dài rễ ngoài CT4 thì các

công thức 2, 3 giảm chậm do chế độ tưới nước cạn khô xen kẽ làm cho bộ rễ khỏe và duy trì được lâu.

Tổng chiều dài rễ của cây lúa ở cả 3 tầng đất từ 0-25cm được tổng hợp lại cho thấy bộ rễ của CT1 là tốt nhất, đạt 90m/khóm ở thời kỳ trổ, CT5 đạt thấp nhất (57,61m/khóm). Các công thức tưới ướt khô xen kẽ có chiều dài rễ tỷ lệ nghịch với số ngày xen kẽ ướt khô là 5 - 10 và 15, số ngày xen kẽ càng lớn thì chiều dài rễ càng giảm điều này phù hợp với nghiên cứu của Hoàng Văn Phụ (2010).



Hình 2. Tổng chiều dài rễ lúa của các công thức qua các giai đoạn



0-5 cm: tầng đất từ 0-5cm; 5-15 cm: tầng đất từ 5-15cm; 15-25 cm: tầng đất từ 15-25cm

Hình 3. Khối lượng rễ và phân bố tại các tầng đất qua các giai đoạn (g/khóm)

Ảnh hưởng của chế độ tưới nước đến khối lượng rễ

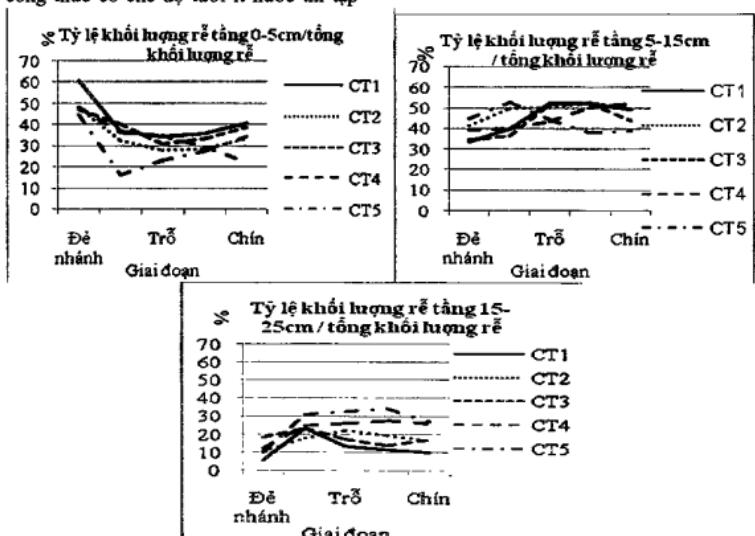
Khối lượng rễ của các công thức tuân theo quy luật chung là tăng đều từ thời kỳ đẻ nhánh, đạt cực đại tại thời kỳ trổ và giảm dần đến chín. CT1 có khối lượng rễ cao nhất ở các giai đoạn sau đó đến CT2 và giảm dần ở các công thức có chế độ tưới ít nước hơn. Khối lượng rễ của các công thức đạt cực đại tại giai đoạn trổ (riêng CT4 đạt cực đại ở giai đoạn chín sữa). Các công thức 2,3,4 và 5 do bị tháo nước nên ảnh hưởng đến cấu trúc đất và ảnh hưởng đến sự sinh trưởng của bộ rễ ($p<0,001$) điều này phù hợp với nghiên cứu của Hoàng Văn Phụ và cộng sự (2015).

Sự phân bố rễ của các công thức tập trung chủ yếu ở tầng đất từ 0-15cm. Khối lượng rễ ở tầng đất từ 0-5cm tại giai đoạn đẻ nhánh lớn hơn 50% so với tổng trọng lượng rễ. Đến giai đoạn làm đồng và trổ rễ tập trung ở tầng đất từ 0-15cm. Các công thức có chế độ tưới nhiều nước rễ tập trung nhiều ở tầng 0-5cm, các công thức có chế độ tưới ít nước thì tập

trung ở tầng đất sâu hơn từ 5-15cm. CT5 từ giai đoạn trổ đến chín sữa có khối lượng rễ tăng đất từ 15-25cm cao hơn khối lượng rễ tăng đất từ 0-5cm do chế độ tưới chỉ dù ẩm nên rễ ăn sâu xuống dưới điều này phù hợp với nghiên cứu của Uphoff (2009). Từ chín sữa đến chín có sự vận chuyển dinh dưỡng về bông, hạt nên khối lượng rễ giảm ở các tầng.

Ảnh hưởng của chế độ tưới nước đến tỷ lệ khối lượng rễ của các tầng đất/ tổng khối lượng rễ

Tầng từ 0-5cm: Tỷ lệ khối lượng rễ ở tầng đất từ 0-5cm/tổng khối lượng rễ giảm dần theo thời gian sinh trưởng. Giai đoạn đẻ nhánh tỷ lệ khối lượng rễ đạt từ 44,83% (CT5) đến 60,87% (CT1), giai đoạn làm đồng tỷ lệ này giảm xuống thấp nhất là 16,14% (CT5) đến 36,36% (CT4), tỷ lệ khối lượng rễ ở giai đoạn trổ của các công thức duy trì tương tự như giai đoạn làm đồng trừ CT5 tăng lên 22,84%, giai đoạn chín sữa tỷ lệ này tập trung ở khoảng từ 27,61 đến 35,96%. Tại giai đoạn chín các công thức khác vẫn duy trì như giai đoạn chín sữa trừ CT4 giảm xuống 21,90%.

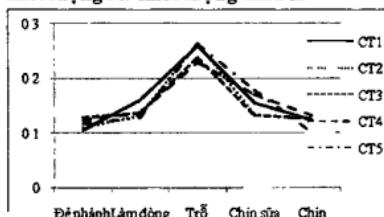


Hình 4. Tỷ lệ khối lượng rễ của các tầng đất

Tầng đất từ 5-15cm: Có sự tương phản giữa các công thức có chế độ tưới nước nhiều và các công thức có chế độ tưới nước ít. Các công thức được tưới ít nước tỷ lệ khói lượng rẽ tăng từ 5-15cm tăng dần từ đẻ nhánh đến làm đồng và tốc độ giảm đi từ làm đồng đến trổ. Từ giai đoạn trổ đến chín sưa tốc độ tăng chậm lại sau đó giảm ở giai đoạn chín. Các công thức hầu hết tỷ lệ khói lượng rẽ tăng đất từ 5-15cm nằm trong khoảng từ 35-52% so với tổng khói lượng rẽ.

Tầng đất từ 15-25cm: Tại giai đoạn đẻ nhánh tỷ lệ khói lượng rẽ của tất cả các công thức đều dưới 20%, trong đó các công thức có chế độ tưới nước nhiều tỷ lệ này thấp hơn 10%. Tỷ lệ khói lượng rẽ ở tầng đất 15-25cm của các công thức đều tăng và đạt cực đại tại giai đoạn làm đồng. Sau giai đoạn làm đồng tỷ lệ khói lượng rẽ của tầng đất từ 15-25cm so với tổng trọng lượng của các công thức đều giảm. Các công thức có chế độ tưới nước ít cho thấy khói lượng rẽ ở tầng đất từ 15-25cm nhiều.

Ảnh hưởng của chế độ tưới nước đến tỷ lệ khói lượng rẽ/ khói lượng thân lá



Hình 5. Tỷ lệ khói lượng rẽ/ khói lượng thân lá qua các giai đoạn

Tỷ lệ khói lượng rẽ/ khói lượng thân lá của các công thức đều tăng mạnh nhất từ giai đoạn làm đồng và đạt cực đại tại giai đoạn trổ, sau đó giảm nhanh đến giai đoạn chín sưa. Ở giai đoạn đẻ nhánh các công thức có chế độ tưới đủ nước có bộ rẽ phát triển nên hấp thu dinh dưỡng phục vụ cho quá trình trao đổi chất tốt và tạo điều kiện cho thân lá sinh trưởng tốt nên tỷ lệ khói lượng rẽ/ khói

lượng thân lá thấp từ đẻ nhánh đến làm đồng các công thức tưới đủ nước có bộ rẽ phát triển nên thân lá của các công thức này sinh trưởng mạnh hơn ở giai đoạn sau là giai đoạn trổ, các công thức đủ nước quang hợp tốt hơn làm cho tốc độ phát triển cao hơn, còn các công thức có chế độ tưới xen kẽ khô ướt và đủ ẩm giảm. Như vậy chế độ tưới nước tưới đã ảnh hưởng đến sự sinh trưởng của rẽ và thân lá lúa ($P<0,001$).

Tốc độ tăng tỷ lệ khói lượng rẽ/ khói lượng thân lá giữa giai đoạn đẻ nhánh đến giai đoạn làm đồng của các công thức có chế độ tưới nhiều nước hơn cho thấy tăng mạnh hơn so với các công thức có chế độ tưới ít nước. Từ làm đồng đến trổ tốc độ tỷ lệ khói lượng rẽ/ khói lượng thân lá của các công thức có chế độ tưới xen kẽ khô ướt và ít nước tăng mạnh hơn.

Ở giai đoạn trổ, các công thức tưới nhiều nước tỷ lệ khói lượng rẽ/ khói lượng thân cao hơn 0,25 còn các công thức tưới ít nước đều thấp hơn 0,25. Sau giai đoạn trổ đến chín sưa, các công thức có chế độ tưới xen kẽ và chi dù ẩm giảm tốc độ nhanh hơn các công thức có chế độ tưới nhiều nước. Từ giai đoạn chín sưa đến giai đoạn chín, các công thức có chế độ tưới nước xen kẽ và dù ẩm giảm chậm hơn so với các công thức có chế độ tưới nhiều nước hơn.

KẾT LUẬN

Chế độ nước ảnh hưởng rất rõ đến sinh trưởng, phát triển và cấu trúc của bộ rẽ lúa. Số lượng rẽ, đường kính rẽ, chiều dài rẽ, khói lượng rẽ đạt cực đại vào thời kỳ lúa trổ và giảm dần đến giai đoạn chín. Các công thức có chế độ tưới nước nhiều hơn có số lượng rẽ, đường kính rẽ, chiều dài rẽ và khói lượng rẽ lớn hơn.

Rẽ phân bố tập trung chủ yếu ở tầng đất từ 0-5cm và 5-15cm chiếm từ 50-85% tổng trọng lượng rẽ. Tầng đất từ 15-25cm các công thức có chế độ tưới ngập khô xen kẽ và ít nước thì khói lượng rẽ ở tầng đất này nhiều.

Các công thức có chế độ tưới nước nhiều có tỷ lệ khói lượng rẽ/ khói lượng thân lá đạt cao hơn. Khối lượng rẽ/ khói lượng thân lá qua các giai đoạn cho thấy quy luật chung là tăng từ giai đoạn đẻ nhánh đến làm đồng, đạt cực đại tại giai đoạn trổ và giảm nhanh từ giai đoạn trổ đến chín súra.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Armstrong, W. (1971), "Radial oxygen losses from intact rice roots as affected by distance from the apex, respiration and waterlogging", *Physiologia plantarum*, 25(2), 192-197.
2. Barrett-Lennard, E. G. (2003), "The interaction between waterlogging and salinity in higher plants: causes, consequences and implications", *Plant and Soil*, 253(1), 35-54.
3. Bridgit T.K. (2002), "Effect of cultural management of root characteristics and productivity of rice in laterite soil". *Journal of Tropical Agricultural*, Volume 40: 59-62.
4. Colmer, T. D., Cox, M. C. H., & Voesenek, L. A. C. J. (2006), "Root aeration in rice (*Oryza sativa*): evaluation of oxygen, carbon dioxide, and ethylene as possible regulators of root acclimatizations", *New Phytologist*, 170(4), 767-778.
5. Colmer, T. D., Gibberd, M. R., Wiengweera, A., & Tinh, T. K. (1998), "The barrier to radial oxygen loss from roots of rice (*Oryza sativa* L.) is induced by growth in stagnant solution", *Journal of Experimental Botany*, 49(325), 1431-1436.
6. Drew, M.C., Lauchli, A (1985), "Oxygen-dependent exclusion of sodium ions from shoots by roots of *Zea mays* (cv Pioneer 3906) in relation to salinity damage", *Plant Physiol*, 79, 171-176.
7. Insalud, N., Bell, R. W., Colmer, T. D., & Rerkasem, B. (2006), "Morphological and physiological responses of rice (*Oryza sativa*) to limited phosphorus supply in aerated and stagnant solution culture", *Annals of Botany*, 98(5), 995-1004.
8. Justin, S. H. F. W., & Armstrong, W. (1987), "The anatomical characteristics of roots and plant response to soil flooding", *New Phytologist*, 465-495.
9. Janelle K.H. Jung and Susan McCouch (2013), "Getting to the root of it: genetic and hormonal control of root architecture", *Frontiers in Plant Science*, volume 4, article 186.
10. Hoàng Văn Phụ, (2010), "Nghiên cứu khả năng áp dụng Hệ thống thảm canh lúa cải tiến (SRI) cho vùng đất không chủ động nước tại Thái Nguyên", *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Đại học Thái Nguyên*, 143-146, tập 75, số 13, 2010.
11. Hoang Van Phu, Dang Hoang Ha, Avishek Datta, Nguyen Ngoc Quynh (2015), "Performance of rice in rainfed land under the System of Rice Intensification (SRI) water management and spacing practices", proceeding of the international workshop, on livelihood development and sustainable environmental management in the context of climate change (LDEM), Thainguyen 13-15.11.2015, Agriculture publishing house, Hanoi, 582-592.
12. N. Uphoff, I Anas, O P Rupela, A K Thakur and T M Thyagarajan (2009), "Learning about positive plant-microbial interactions from the System of Rice Intensification (SRI)", Positive plant microbial interactions in relation to plant performance and ecosystem function, *Aspects of Applied Biology* 98, 2009, 29-53.
13. Phạm Thị Thu, Hoàng Văn Phụ (2014), "Kết quả nghiên cứu khả năng áp dụng hệ thống canh tác lúa cải tiến SRI (system of rice intensification) cho vùng đất không chủ động nước tại Bắc Kạn", *Tạp chí Khoa học Công nghệ - Đại học Thái Nguyên, chuyên san Nông - Sinh - Y*, tập 119, số 5.
14. Predeepa-Javahar, R. (2013), *Physiological and Anatomical Implications of Salinity on Rice as a Semi-Aquatic Species*, Cambridge Scholars Publishing.
15. Veeresh R. P. Gowda (2011), *Root biology and genetic improvement for drought avoidance in rice*, Field Crops Research.
16. Weon Tai Jeon, (2006), "Rice root distribution and rice-base cropping systems for sustainable soil-rhizosphere management", International Workshop on Sustained management of the Soil-Rhizosphere System for Efficient Crop production and fertilizer use 16-20 October 2006, land Development, Bangkok 10900 Thailand.

SUMMARY**IMPACTS OF WATER REGIMES ON ROOT GROWTH AND DEVELOPMENT OF RICE VARIETY KD18****Dang Hoang Ha^{*}, Hoang Van Phu**

International School - TNU

Study on growth and development of rice root under different water regimes was conducted in greenhouse at Thai Nguyen Agriculture and Forestry University in 2014. The Khang Dan 18 variety with 5 treatments of water regimes: (1) keeping water all the season; (2); (3), and (4) are treatments of alternatively drained and supplied water regularly 5, 10 and 15 days all the season respectively; and (5) moisturizing soil maintained at least 80% humidity all the season). The results shown the rice rhizosphere was affected by water: such as number of root, diameter of root, weight of root and the length of root. The rice root growth almost concentrated from 0-15cm of deep soil layer, a few does from 15-25cm of deep. The treatments with low water level resulted more number of roots at 15 – 25 cm layer. The rate of root weight on shoot weight increased significantly at panicle initiation time to flowering time and decreased notably from flowering time to the milky compression.

Key words: *Rice root, water regime.*

Ngày nhận bài: 15/12/2015; Ngày phản biện: 08/01/2016, Ngày duyệt đăng: 29/4/2016

Phản biện khoa học: TS. Nguyễn Thị Lan – Trường Đại học Nông Lâm - DHTN