ความหนาแน่นรากข้าวสาลีหลังนาที่ไถกลบโสนอัฟริกันเป็นปุ๋ยพืชสด

Root Length Density of Wheat after Rice in the Soil Incorporated with *Sesbania rostrata*

นิทัศน์ สิทธิวงศ์ [1]

Nitat Sidhiwong [1]

ABSTRACT

The study was conducted on sandy clay loam soil of course-loamy, mixed typic tropaqualfs, with 0.93% organic matter using a split-plot design witth 4 replications. The main plots were with and without *Sesbania rostrata* incorporation. The RD15 rice was grown after *S. rostrata* incorporation without fertilizer, and wheat was grown after rice with 4 levels of nitrogen (0, 6.4, 12.8, 19.2 kg.N/rai) as sub plot.

The incorporation of *S. rostrata* increased dry matter of RD15 rice upto 45 days after transplanting and increased rice grain yield by 26%. The effect of *S. rostrata* incorporation was also evident on the succeeding wheat crop as root length density were increased in every level of nitrogen application especially in deeper soil layer, and wheat grain yield was also increased by 66 kg/rai over the non sesbania plot.

Key words : *Sesbania rostrata,* rice-wheat rotation, root length density.

บทคัดย่อ

ดำเนินการทดลองใช้โสนอัฟริกันเป็นปุ๋ยพืชสดในระบบข้าว-ข้าวสาลี ในดินร่วนเหนียวปนทราย (sandy clay loam) ชุดดินสันทราย (coarse-loamy, mixed, typic tropaqualfs) มีปริมาณอินทรียวัตถุ 0.93% ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาเพื่อเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ปี 2535/36 วางแผนการทดลองแบบ split-plot จำนวน 4 ซ้ำประกอบด้วยการปลูกโสนอัฟริกันแล้วไถกลบและไม่ปลูกโสนเป็น main plot ปลูกข้าว กข 15 หลังการไถกลบโดยไม่ใส่ปุ๋ยเคมีหลังจากเก็บเกี่ยวข้าวแล้วปลูกข้าวสาลีตามหลังโดยใส่ปุ๋ยไนโตรเจนแก่ข้าวสาลี 4 ระดับคือ 0.0,6.4,12.8 และ 19.2 กก. N/ไร่ เป็น sub plot

ผลการทดลองพบว่า การใช้โสนอัฟริกันเป็นปุ๋ยพืชสดทำให้ข้าวสะสมน้ำหนักแห้งเพิ่มขึ้นโดยเฉพาะที่ระยะ 30 และ 45 วันหลังปักดำ และเพิ่มผลผลิตข้าวร้อยละ 26 โสนอัฟริกันมีผลต่อไปถึงข้าวสาลีที่ปลูกตามเป็นพืชที่สอง โดยทำให้ความหนาแน่นรากข้าวสาลีเพิ่มขึ้นทุกระดับของการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนและทุกระดับความลึกโดยเฉพาะมีความแตกต่างชัดเจนในดินชั้นล่าง (30-40 ซม.)

คำหลัก : โสนอัฟริกัน ความหนาแน่นรากข้าวสาลี การปลูกพืชระบบข้าว-ข้าวสาลี

---

[1] สถานีทดลองข้าวพาน อ.พาน จ.เชียงราย 57120

[1] Pan Rice Experiment Station, Amphoe Phan, Chiangrai 57120

คำนำ

การปลูกข้าวติดต่อกันหลายปี มีผลทำให้ดินนาในเขตชลประทานบางแห่ง มีความอุดมสมบูรณ์ลดลง (เกษมศรี และคณะ, 2526) การทำเทือกทำให้เกิดดินดานใต้ชั้นไถพรวน การปลูกพืชไร่ตามหลังข้าว จำเป็นต้องมีการระบายน้ำที่ดีเพื่อป้องกันน้ำขังในแปลง ถ้าทำลายชั้นดินดานได้จะมีผลดีต่อการชอนไชของรากพืช (สมชาย และนงลักษณ์, 2529) ดังนั้นการปลูกพืชระบบข้าว-ข้าวสาลี มักประสบปัญหาการจัดการดินและน้ำ มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตในระยะแรกของข้าวสาลี ทำให้ต้นตายและเป็นโรคกล้าแห้ง (บริบูรณ์, 2530) ดินที่เหมาะต่อการปลูกข้าวสาลีควรเป็นดินเบาร่วนซุย ระบายน้ำดี มีอินทรียวัตถุสูง

อินทรียวัตถุในดินมีบทบาทในการปรับปรุงสมบัติทางกายภาพ ลดความหนาแน่นรวม ตลอดจนลดแรงต้านการเจริญของรากพืชโดยเฉพาะพืชหลังนา (ถนอมและชัยวุฒิ, 2526)

โสนอัฟริกันเป็นพืชตระกูลถั่วที่สร้างปมตามลำต้นสามารถตรึงไนโตรเจนได้ดีทั้งสภาพน้ำขังและสภาพไร่ (Marqueses *et al.*, 1985) เมื่อใช้เป็นปุ๋ยพืชสดนอกจากเพิ่มผลผลิตข้าวได้ 19-84% (วรรณรัตน์ และคณะ, 2535) แล้ว 2 ใน 3 ส่วนของไนโตรเจนที่ตรึงได้ยังคงเหลือในดิน (Rinaudo *et al.*, 1983) สามารถเพิ่มผลผลิตพืชที่ปลูกตามหลังได้น่าพอใจ (Kolar and Grewal, 1988)

ดังนั้นจึงศึกษาการใช้โสนอัฟริกันเป็นปุ๋ยพืชสดในระบบการปลูกข้าว-ข้าวสาลี เปรียบเทียบกับการใช้ปุ๋ยเคมี ภายใต้การจัดการที่เหมือนกัน โดยใช้การเจริญเติบโตของพืชในระบบเป็นพื้นฐานในการศึกษา เพื่อให้ได้ข้อมูลความเป็นประโยชน์ของโสนอัฟริกัน

อุปกรณ์และวิธีการ

ดำเนินการทดลองในดินชุดสันทราย เนื้อดิน sandy clay loam ปริมาณอินทรียวัตถุในดินเฉลี่ย 0.93% ระหว่างพฤษภาคม 2535 ถึง มีนาคม 2536 ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาเพื่อเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ แผนการทดลองแบบ split plot design จำนวน 4 ซ้ำ main plot ประกอบด้วยการปลูกโสนอัฟริกันแล้วไถกลบเป็นปุ๋ยพืชสดก่อนปักดำข้าว และไม่ปลูกโสนก่อนปักดำข้าว sub plot ประกอบด้วยการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนแก่ข้าวสาลีที่ปลูกตามหลังข้าว 4 ระดับ คือ 0.0, 6.4, 12.8 และ 19.2 กก.N/ไร่

ปลูกโสนอัฟริกันโดยวิธีหยอดเมล็ดเป็นแถว ระยะระหว่างแถว 25 ซม. ใช้อัตราเมล็ดพันธุ์ 8 กก./ไร่ ในพื้นที่ 10x20 เมตร ต่อ main plot นับจำนวนต้นในแปลงหลังงอก 10 วัน เมื่ออายุครบ 60 วัน บันทึกน้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง ความเข้มข้นของไนโตรเจนในลำต้น และใบโสน

ปักดำข้าว กข15 อายุกล้า 30 วัน กอละ 3-5 ต้น ระยะปักดำ 25x25 ซม. ตั้งแต่ปักดำถึงเก็บเกี่ยวไม่มีการใส่ปุ๋ยเคมี เมื่อข้าวอายุ 15, 30, 45, 60, 75 และ 90 วัน หลังปักดำ สุ่มตัดต้นข้าวชิดดินในพื้นที่ 1x1 เมตร นำมาอบหาน้ำหนักแห้ง เมื่อสุกแก่เก็บเกี่ยวข้าวในพื้นที่ 2x5 เมตรเพื่อศึกษาผลผลิต

หลังจากเก็บเกี่ยวข้าวแล้วเตรียมแปลงปลูกข้าวสาลีกว้าง 2 เมตร ยาว 20 เมตร ระหว่างแปลงทำร่องระบายน้ำกว้าง 50 ซม.แบ่งแปลงปลูกเป็น sub plot ยาวแปลงละ 10 เมตร จำนวน 2 แปลงคู่ต่อ sub plot ปลูกข้าวสาลีพันธุ์สะเมิง 2 เป็นแถว ระยะระหว่างแถว 20 ซม. อัตราเมล็ดพันธุ์ 20 กก./ไร่ ใส่ปุ๋ยฟอสเฟต โดยใช้ทริปเปิ้ลซูเปอร์ฟอสเฟต (46%P_2O_5) อัตรา 4.8 กก.P_2O_5/ไร่ และ ปุ๋ยโพแทช โดยใช้ปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ (60%K_2O) อัตรา 4.8 กก. K_2O/ไร่ พร้อมกันในวันปลูก ส่วนปุ๋ยไนโตรเจนใช้แอมโมเนียมซัลเฟต (21%N) ใส่ตามกรรมวิธีที่กำหนด โดยแบ่งครึ่งใส่ 2 ครั้ง ครั้งแรกใส่พร้อมปลูกครั้งที่ 2 ใส่หลังข้าวสาลีงอก 15 วัน เมื่อข้าวสาลีอยู่ในระยะผสมเกสรตาม Zadock scale (Zadocks *et al.*, 1974) เก็บตัวอย่างรากข้าวสาลีโดยวิธี Core-sampling (Bohm *et al.*, 1977) จำนวน 2 จุด ในแถวปลูกและระหว่างแถวปลูก แต่ละจุดเก็บตัวอย่างทุก 10 ซม. จนถึง 50 ซม. ตัวอย่างที่เก็บได้นำมาแช่น้ำ 1 คืน แล้วล้างดินและสิ่งเจือปนอื่นๆ ออก นำรากที่ได้มาวัดความยาวโดยวิธีของ Newman (1966) บน grid ขนาด 1x1 ซม.

ใช้สูตรคำนวนความยาวรากของ Tennant (1975) เมื่อข้าวสาลีสุกแก่เก็บเกี่ยวในพื้นที่ 2x4 เมตรเพื่อศึกษาผลผลิต

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

โสนอัฟริกันอายุ 60 วันมีน้ำหนักสด 4,885 กก./ไร่ มีน้ำหนักแห้ง 911 กก./ไร่ มีธาตุไนโตรเจน ในต้น 21 กก.N/ไร่ การปลูกข้าว กข15 ตามหลังการไถกลบโสน พบว่าน้ำหนักแห้งของข้าวเพิ่มขึ้นชัดเจนในระยะ 30 และ 45 วันหลังปักดำ และผลผลิตเฉลี่ยของข้าวเพิ่มขึ้นจาก 424 เป็น 531 กก./ไร่ หรือร้อยละ 26 (Figure 1)

การไถกลบโสนอัฟริกันมีผลต่อไปถึงข้าวสาลีที่ปลูกตามหลังข้าว ใน Figure 2 ที่ระดับปุ๋ย 0.0 กก.N/ไร่ ความหนาแน่นรากข้าวสาลีในกรรมวิธีไถกลบโสนเพิ่มขึ้นเล็กน้อยที่ระดับความลึก 10, 20 และ 50 ซม.และพบความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความลึก 30 และ 40 ซม.ซึ่งมักเป็นชั้นดินดาน (สมชายและนงลักษณ์, 2529) ไม่ถูกรบกวนจากการไถพรวน)

เมื่อพิจารณาปัจจัยการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน พบว่าที่ระดับความลึก 10 ซม. การใส่ปุ๋ยเพิ่มขึ้นความหนาแน่นรากข้าวสาลีเพิ่มขึ้น แล้วคงที่เมื่อใส่ปุ๋ย 19.2 กก.N/ไร่ การใส่ปุ๋ย 6.4, 12.8 และ 19.2 กก.N/ไร่ ความหนาแน่นรากข้าวสาลีไม่แตกต่างกัน และแตกต่างจากอัตรา 0.0 กก.N/ไร่ สำหรับที่ระดับความลึก 20-50 ซม.ความหนาแน่นรากมีค่าไม่แตกต่างกัน แสดงว่าปุ๋ยไนโตรเจนมีผลต่อการเพิ่มความหนาแน่นรากเฉพาะที่ระดับผิวดิน (10 ซม.) อีกประการหนึ่งการใส่ปุ๋ย 6.4 และ 12.8 กก.N/ไร่ ความหนาแน่นรากสูงกว่าที่การใส่ปุ๋ย 0.0 และ 19.2 กก.N/ไร่ เล็กน้อย ซึ่งหมายความว่าการใส่ปุ๋ย 19.2 กก.N/ไร่ อาจเป็นอัตราที่สูงเกินความจำเป็นต่อการสร้างระบบรากของข้าวสาลี

ผลของการใช้โสนอัฟริกันเป็นปุ๋ยพืชสดทำให้ข้าวสาลีมีผลผลิตเพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 35 ผลของการไถกลบโสนอัฟริกันร่วมกับการไม่ใส่ปุ๋ยให้ข้าวสาลีทำให้ผลผลิตข้าวสาลีเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 66 กก./ไร่ และการไถกลบ โสนอัฟริกันร่วมกับการใส่ปุ๋ย 6.4 กก.N/ไร่ ให้ผลผลิต ข้าวสาลีเท่ากับใส่ปุ๋ยเคมี 12.8 และ 19.2 กก.N/ไร่ (Figure 3) ซึ่งข้อมูลของผลผลิตและความหนาแน่นรากเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับความหนาแน่นราก

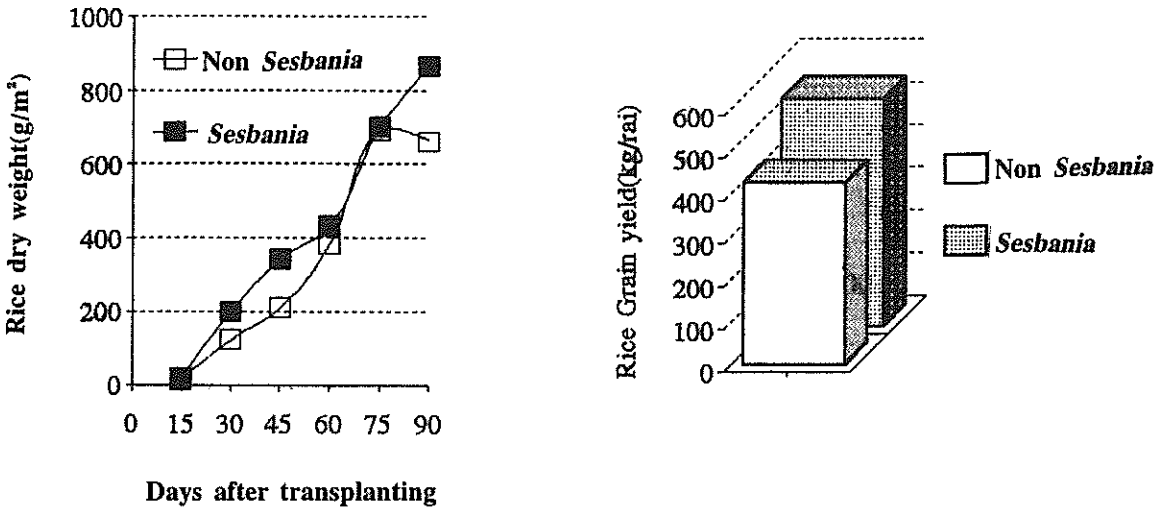


Figure 1 Effect of *Sesbania* incorporation on dry weight and yield of RD15 rice.

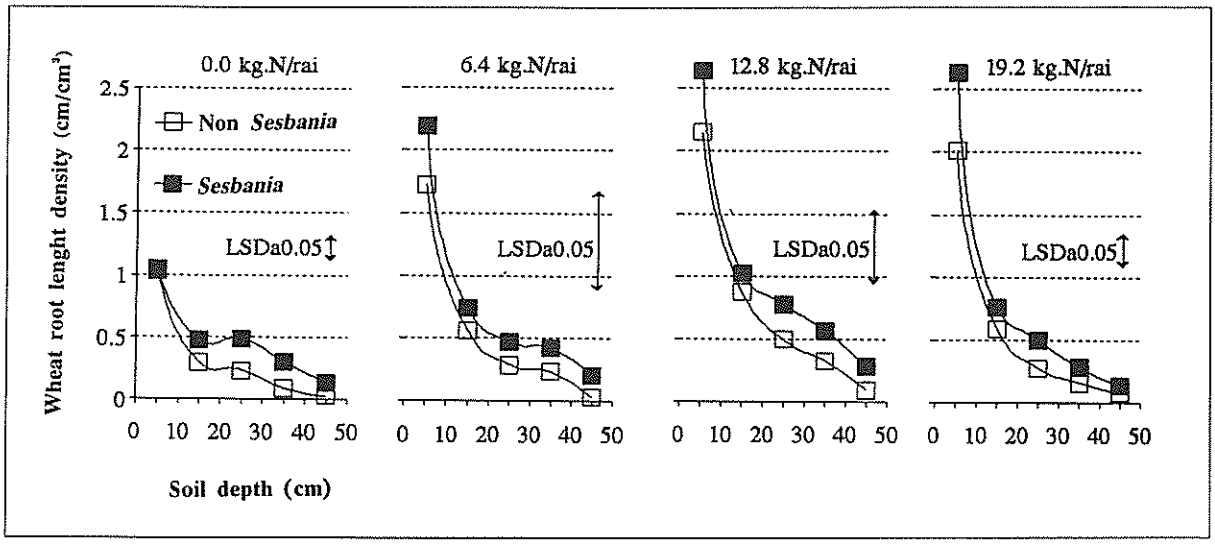
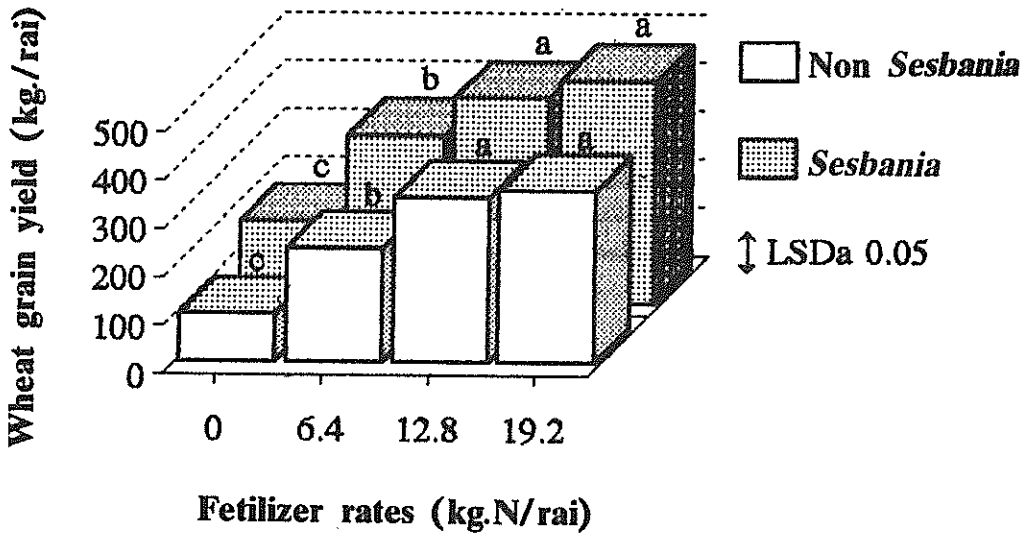


Figure 2 Root length density of wheat grown after RD 15 rice receiving non *Sesbania* and *Sesbania* incorporation.



Figrue 3 Yield of wheat grown after RD 15 rice receiving non *Sesbania* and *Sesbania* incorporation.

สรุปผลการทดลอง

การปลูกและไถกลบโสนอัฟริกันเป็นปุ๋ยพืชสดในระบบการปลูกข้าว-ข้าวสาลี นอกจากมีผลในการเพิ่มผลผลิตข้าว กข 15 เฉลี่ยร้อยละ 26 แล้วยังมีผลกระทบต่อข้าวสาลีที่ปลูกตามเป็นพืชที่สอง โดยเพิ่มความหนาแน่นรากข้าวสาลีในชั้นดินระดับลึก (30-40 ซม.) เนื่องจากระบบรากของโสนอัฟริกันสามารถแพร่กระจายลงไปในดินชั้นล่าง และร่องรอยของรากโสนที่ซอนไชลงไปในดินล่างนี้ไม่ถูกรบกวนจากการไถพรวน ทำให้ข้าวสาลีที่ปลูกตามเป็นพืชที่สองมีความหนาแน่นของรากเพิ่มขึ้น ส่วนลำต้นเหนือดินก็เจริญเติบโตดีขึ้น และเพิ่มผลผลิตข้าวสาลีได้ เฉลี่ยร้อยละ 35 การปลูกและไถกลบโสนอัฟริกันเป็นปุ๋ยพืชสดในนาข้าวให้ผลผลิตข้าวสาลีที่ปลูกตามเป็นพืชที่สอง โดยไม่มีการใส่ปุ๋ยเคมีเทียบเท่ากับผลผลิตข้าวสาลีซึ่งปลูกตามหลังข้าวที่ไม่มีการปลูกโสนแต่ได้รับปุ๋ยเคมี 6.4 กก.N/ไร่

เอกสารอ้างอิง

เกษมศรี ซับซ้อน นิลประไพ จันทนภาพ และมนุเวทย์ ศรีเสน. 2526. สมบัติทางเคมีและความอุดมสมบูรณ์ของดินนา ภาคเหนือ *ว.วิชาการเกษตร* 1(1):24-30

ถนอม คลอดเพ็ง และชัยวุฒ นิมมลังกูร. 2526. ผลกระทบของปุ๋ยหมักต่อสมบัติทางกายภาพบางประการของดิน. *ว.วิชาการเกษตร* 1(3):157-163

บริบูรณ์ สมฤทธิ์. 2530. ระบบการปลูกข้าว-ข้าวสาลี. ปัญหาสัมพันธ์ระหว่างการเตรียมดินและการเจริญเติบโต ของข้าวสาลี. การประชุมทางวิชาการศูนย์วิจัยข้าวแพร่ ครั้งที่ 3. 9-10 กุมภาพันธ์ 2531. จังหวัดแพร่.

วรรณรัตน์ โสมแผ้ว ปกาศิต เมืองมูล และ อนงค์ พุฒเพ็ง. 2533. ผลของอัตราเมล็ดพันธุ์และอายุ ในการไถกลบโสนอัฟริกัน *(Sesbania rostrata)* ต่อผลผลิตของข้าวนาดำ. *ว.วิชาการเกษตร* 8:10-14

สมชาย องค์ประเสริฐ และนงลักษณ์ บูรณะพงษ์. 2529. การศึกษาสมบัติฟิสิกส์บางประการของดินนาลุ่มภายใต้ระบบการปลูกพืชต่างๆ. การสัมนาเรื่องระบบการทำฟาร์มครั้งที่ 3. 2-4 เมษายน 2529. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

Bohm, W; H. Maduakor and H.M. Taylor. 1977. Comparison of five methods for characterizing soybean rooting density and development. *Agron. J.* 69:415-419.

Kolar, J.S. and H.S. Grewal. 1988. Green manure to sustain productivity and save nitrogen for rice in a rice-wheat cropping system. *IRRN.* 13(4):29

Marquesses, E.P; R.E. furoc; M.A.Dizon and R.A.Morris. 1985. Effect of flooding and planting date on N-fixation N-yield and dry matter yield of three *Sesbania* species and soil ammonium after incorporation. Paper presented at 16th Annual Scientific Convention of Crop Science Society of the Philippines. May 8-16, 1985. Central Luzon State University, Munoz, Nueva Ecija, Philippines.

Newman, E.I. 1966. A method of estimating the total length of root in a sample. *J.Appl. Ecol.* 3:139-145

Rinaudo, G.; B. Dreyfus and Y. Dommergues. 1983. *Sesbania rostrata* green manure and the nitrogen content of rice crop and soil. *Soil Biol. Biochem.* 15:111-113

Tenant, D. 1975. A test of modified line intersect method of estimating root length. *J Ecol.* 63:995-1101.

Zadock. c.;T.T Chang and C.F. Konzak. 1974. A decimal code for the growth stages of cereals. *Weed Res.* 14:415-421