Thesis title

Rice Quality in Relation to Fertilizer

Management and Market Prices in Yunnan

Author

Ms. Chen Lijuan

M.S.

Agriculture (Agricultural Systems)

Examining Committee:

Dr. Sakda Jongkaewwattana

Assoc. Prof. Dr. Benjavan Rerksem

Assist. Prof. Dr. Benchaphun Shinawatra

Assoc. Prof. Suthat Julsrigival

Chairman

Member

Member

ABSTRACT

This study was designed to investigate factors affecting rice quality and their impacts on market price as well as the effect of phosphorus (P) and zinc (Zn) on grain yield and qualities of rice. An informal survey including on-farm survey and market survey was undertaken in three selected sites namely Kunming, Dali, and Xishuangbanna of Yunnan province, P.R.China. In addition, market sampling was conducted to determine important rice quality characteristics. A total of sixty milled rice samples were collected from domestic markets of the three sites previously mentioned. The grain physicochemical properties of the milled rice samples were analyzed on the basis of Chinese Agricultural Ministry Standard for testing rice quality. A hedonic price model was further employed to quantify relationships between quality characteristics and market prices of rice.

Results indicated that rice quality was mainly determined by variety. Moreover, the biophysical conditions and crop management techniques also influenced rice In terms of consumption, consumers' preferences for rice varied among qualities. Normally, local ethnic consumers in the southern region (Xishuangbanna) regions. prefer indica and glutinous rice. The consumers of northwestern region (Dali) and central region (Kunming) prefer japonica rice. In consumers' sense, high quality rice refers to good taste, and/or with less brokens, slender grains, fewer chalkiness, higher translucency, and higher nutritional value. Market prices of milled rice showed significant differences among regions, rice sub-species (i.e. irrigated indica, irrigated japonica, and upland rice), and rice varieties. Rice varieties with high price (>3.50 yuan/kg) were associated with their quality characteristics of aromatic (i.e. Diantun 502), low-to-medium amylose content (i.e. Dianrui 456, Dianlong 201, and Hunan softy rice), less brokens (i.e. Thai rice), and higher protein and Zn content (i.e. Babao black rice). In addition, the implicit price estimation demonstrated that: (1) The prices of rice paid by local consumers in all three regions was affected significantly by length, amylose content, and gel consistency of grain. (2) The significant price determinants of irrigated japonica along with upland japonica rice included grain length, amylose content, gel consistency, alkali spreading value, and protein content of grain. In particular, the nutritional value in terms of protein and Zn content of upland rice became important price determinants. (3) In irrigated indica rice, the significant price determinants included proportion of whole grain in total milled rice.

P and Zn management are two common farmer practices in rice production in Yunnan. A field experiment was conducted on soil which was low in available P and Zn at Rice Research Institute of Yunnan Agricultural University, Kunming to determine the effects of Zn and P on grain yield and qualities of various rice varieties. The experimental design was a split-split plot which consisted of three factors, which were two levels of Zn application (0 and 5 kg Zn /ha) as the main plot, three levels of P application (60, 150, and 200 kg P_2O_5 /ha) as the sub plot, and three japonica rice varieties namely Xunza 29, Hexi 35, and Yungeng 34 as the sub-sub plot.

Experimental results suggested that there was an advantage in applying Zn and P for improving grain yield, protein content in grain, total amount of Zn and protein content in grain, and head rice recovery of total brown rice. The major finding of the field experiment revealed that: (1) Application of P and Zn increased grain yield, but the responses to P and Zn were different among varieties. (2) Amylose content of grain was mainly determined by variety, however, it showed a slight increase with Zn applied. (3) Protein content was generally enhanced by increasing amount of P application regardless applications of Zn and variety. In contrast, an increase in grain yield due to applying Zn resulted a reduction of protein content in grain. (4) Head rice recovery generally increased as increasing in level of P application, but slightly decreased with Zn applied. Accordingly, head rice recovery was positively associated hardness of grain. (5) Varieties had various capabilities to absorb and translocate P and Zn into the seeds. At final harvest, Zn content of grain was negatively associated with grain yield.

Overall results of this research provided new insight into consumers' preferences for rice quality characteristics as reflected in market prices and impact of variety and crop management in terms of Zn and P application on improvement of rice quality.

ชื่อวิทยานิพนธ์

คุณภาพข้าวที่มีความสัมพัน**ธ์**กับการ

จัดการปุ๋ ยและราคาตลาดในมณฑลยูนนาน

ชื่อผู้เขียน

นางเฉิน ลิ่จวน

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

เกษตรศาสตร์ (เกษตรเชิงระบบ)

คณะกรรมการตรวจสอบวิทยานิพนธ์

คร. ศักดิ์ดา จงแก้ววัฒนา

ประชานกรรมการ

รองศาสตราจารย์ คร. เบญจวรรณ ฤกษ์เกษม

กรรมการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เบญจพรรณ ชินวัตร

กรรมการ

รองศาสตราจารย์ สุทัศน์ จุลศรีไกวัล

กรรมการ

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อต้องการศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อกุณภาพเมล็กและผลกระทบ ของปัจจัยเหล่านั้นต่อราคาข้าวในตลาด ตลอดจนศึกษาถึงอิทธิพลของปุ๋ ยฟอสฟอรัสและธาตุสังกะสีที่มีต่อ ผลผลิตและกุณภาพเมล็ด โดยเริ่มทำการสำรวจและเก็บข้อมูลในไร่นาเกษตรกรและตลาดข้าวของพื้นที่ 3 แห่งคือ กุนหมิง ต๊าลี่ และ สิบสองปันนา มณฑลยูนนาน ประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน และเก็บ ตัวอย่างเมล็ดข้าวสารจำนวน 60 ตัวอย่างเพื่อตรวจสอบลักษณะกุณภาพเมล็ดที่สำคัญ การวิเกราะห์กุณ สมบัติทางกายภาพและเคมีของเมล็ดข้าวตามมาตรฐานของกระทรวงเกษตร สาธารณรัฐประชาชนจีน ความสัมพันธ์ระหว่างคุณสมบัติของเมล็ดกับราคาตลาด วิเกราะห์โดยใช้แบบจำลองราคาที่เหมาะสม (hedonic price model)

ผลการวิเคราะห์ปรากฏว่า อุณภาพของเมล็ดขึ้นอยู่กับพันธุ์ข้าว นอกจากนั้นยังพบว่าสภาพทาง ชีว-กายภาพและการเขตกรรมยังมีอิทธิพลต่อคุณภาพเมล็ด ในด้านของการบริโภค ผู้บริโภคของแต่ละท้อง ถิ่นจะมีรสนิยมแตกต่างกันไป เช่น ชาวจีนทางภาคใต้ (สิบสองปันนา) ชอบบริโภคข้าวเหนียวเมล็ดยาว ส่วนผู้บริโภคทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (ต๊าลี่) และภาคกลาง (คุน หมิง) ชอบบริโภคข้าวเมล็ดสั้น ใน ความคิดของผู้บริโภค ข้าวคุณภาพสูง หมายถึง ข้าวที่มีรสชาติดี เมล็ดเรียวยาว และ/หรือ มีปริมาณข้าวหัก น้อย มีลักษณะอ่อนนุ่มและมีคุณค่าทางโภชนาการสูง สำหรับราคาข้าวพบว่ามีความแตกต่างกันในแต่ละ ท้องที่ พันธุ์ข้าวที่มีราคาสูง มากกว่า 3.5 หยวนต่อกิโลกรัม ได้แก่ ข้าวพันธุ์ Diantun 502 เป็นข้าวหอม พันธุ์ Dianrui 456, Dianlong 201 และ Hunan softy rice มีปริมาณอัยโลสต่ำถึงปานกลาง พันธุ์ข้าวไทย มีเปอร์เซนต์ข้าวหักน้อย พันธุ์ Babao black rice มีปริมาณโปรตีนและธาตุสังกะสีสูง ผลจากการวิเคราะห์

ราคาข้าว พบว่า (1) ความยาวของเมล็ด ปริมาณโปรตีน และ get consistency ของเมล็ดมีผลต่อราคาข้าวทั้ง 3 พื้นที่ (2) ราคาข้าวของสายพันธุ์ japonica ที่ปลูกในเขตชลประทาน และข้าวไร่ เป็นผลมาจากความยาว ของเมล็ด ปริมาณอมัยโลส get consistency ค่า alkali spreading ปริมาณโปรตีน ในขณะเดียวกันผลจาก การวิเคราะห์พบว่า คุณค่าทางโทชนาการในแง่ของปริมาณโปรตีนและธาตุสังกะสีเป็นตัวกำหนดราคาข้าว ที่สำคัญของข้าวไร่ (3) สัดส่วนของข้าวสารเต็มเมล็ดต่อข้าวสารทั้งหมดเป็นปัจจัยที่กำหนดราคาของข้าว สายพันธุ์ indica ที่ปลูกในเขตชลประทาน

การปลูกข้าวในมณฑลยูนนาน เกษตรกรใส่ปุ๋ ยฟอสฟอรัสและชาตุสังกะสีเป็นหลัก งานทดลอง ในแปลงของงานวิจัยครั้งนี้ทำในสถาบันวิจัยข้าว มหาวิทยาลัยเกษตรยูนนาน ซึ่งมีปัญหาดินขาดชาตุ ฟอสฟอรัสและชาตุสังกะสี แผนการทดลองเป็นแบบ Split-split plot design ซึ่งมี main plots เป็นปริมาณ ชาตุสังกะสี ซึ่งมี 2 ระดับคือ ไม่ใส่ชาตุสังกะสีและใส่ชาตุสังกะสีอัตรา 5 กก. ต่อเฮกตาร์ Sub plots เป็น อัตราปุ๋ ยฟอสฟอรัสซึ่งมี 3 ระดับคือ 60, 150 และ 200 กก. ต่อเฮกตาร์ และ Sub-sub plots คือ พันธุ์ของ ข้าวซึ่งมี 3 พันธุ์ดังนี้คือ Xunza 29, Hexi 35 และ Yungeng 34

ผลการทดลองพบว่า การใช่ปุ๋ยฟอสฟอรัสและชาตุสังกะสีทำให้คุณสมบัติเหล่านี้เพิ่มขึ้น คือ ผล ผลิต ปริมาณชาตุสังกะสี ปริมาณโปรตีนในเมล็ด ปริมาณโปรตีนรวม และเปอร์เซนต์ต้นข้าว จากผลการ ทดลองในครั้งนี้ แสดงให้เห็นว่า (1) การใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสและชาตุสังกะสีทำให้ผลผลิตเมล็ดเพิ่มขึ้น แต่ การตอบสนองของผลผลิตต่อปุ๋ยของแต่ละพันธุ์มีความแตกต่างกัน (2) ลักษณะพันธุ์เป็นตัวกำหนดปริมาณ อมัยโลสในเมล็ด แต่อย่างไรก็ตาม การใส่ชาตุสังกะสีทำให้ปริมาณอมัยโลสเพิ่มขึ้นเล็กน้อย (3) ปุ๋ย ฟอสฟอรัสจะทำให้ปริมาณโปรตีนเพิ่มขึ้นในทุกพันธุ์ ไม่ว่าจะมีการใส่ชาตุสังกะสีทรือไม่ก็ตาม ในทางตรง กันข้าม ชาตุสังกะสีทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น แต่ทำให้ปริมาณโปรตีนในเมล็ดลดลง (4) การใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัส เพิ่มขึ้น ทำให้ได้เปอร์เซนต์ต้นข้าวมากขึ้น ในขณะเดียวกัน ชาตุสังกะสีมีแนวโน้มที่ทำให้เปอร์เซนต์ต้นข้าวลดลง (5) ความสามารถในการดูดซึมและการเคลื่อนย้ายชาตุฟอสฟอรัสและชาตุสังกะสีมีความแตกต่าง กันในแต่ละพันธุ์ และในระหว่างช่วงเก็บเกี่ยวปริมาณชาตุสังกะสีในเมล็ดมีความสัมพันธ์ในทางลบกับผล ผลิต

ผลสรุปในส่วนรวมที่ได้จากการวิจัยนี้ คือ ความรู้เกี่ยวกับคุณลักษณะทางคุณภาพของข้าวทั่วไป ที่ต้องการของผู้บริโภคที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการกำหนดราคาในตลาด นอกจากนั้นงานวิจัยนี้ยังได้แสดงถึง ผลของสายพันธุ์ การจัดการการเพาะปลูกข้าวในแง่การให้ปุ๋ ยฟอสฟอรัสและธาตุสังกะสีที่มีต่อการปรับปรุง คุณภาพข้าว