



Field of Jawahir wheat (Filippo Bassi)

Drought tolerant durum wheat variety: Jawahir (โมร็อกโก)

คำอธิบาย

Jawahir, an improved durum wheat variety, serves as a resilient solution to the challenges of climate change in dry areas by offering disease and pest resistance, drought tolerance, higher grain and straw yields, as well as cost savings, thereby enhancing farmers' income and sustainability.

Climate change exacerbates the difficulties faced by farmers in dry areas by amplifying drought conditions. Limited water availability and higher temperatures disrupt crop growth and heighten the vulnerability of plants to pests such as the Hessian fly (*Mayetiola destructor*). This leads to increased risks of crop damage, reduced yields, and economic losses in these regions.

Genetically improving crop varieties can help overcome these issues by making crops more resilient. An international collaboration led by the International Center of Agricultural Research in Dry Areas (ICARDA-Morocco) has delivered six ground-breaking new durum wheat and barley varieties tolerant to increasingly severe droughts ravaging the region. Improvement is performed through Molecular Breeding which consists of markers to select specific traits and conventional phenotypic.

This case study revolves around an improved durum wheat variety named Jawahir. The main advantages of this variety are:

- Cost savings: Jawahir's suitability for zero tillage helps to eliminate the need for ploughing, reducing the associated costs for farmers.
- Disease and pest resistance: Jawahir's resistance to diseases and pests, including the Hessian fly, minimizes the expenses related to fungicides and insecticides.
- Higher grain yield: Compared to competing varieties (like Karim and Kanakis), Jawahir can yield an additional 700 kilograms per hectare under dry conditions, increasing farmers' productivity and potential income.
- Enhanced straw yield: Jawahir also produces an additional 500 kilograms of straw compared to competing varieties during drought, providing additional feed for fodder and for mulching under conservation agriculture systems.

Jawahir was introduced in the Settât-Safi region (Morocco) where annual precipitation is between 300 and 400 mm. While cultivation practices may vary, it is recommended to include Jawahir in a conservation agriculture (zero/ minimum till) system. Crop management includes machine seeding in November at a rate of 200 kg per hectare corresponding to approximately 300 plants per square meter. Fertilizer application consists of manually applying 200 kg of NPK (15:20:15) in November and 100 kg of urea in February. Herbicide application of 1 litre is suggested in February. Harvesting takes place in June using a combine harvester, and during July and August, the stubble is left for grazing. Following this crop management system, the costs per hectare are estimated to be around 2610 Moroccan Dirham (about 261 USD) per hectare.

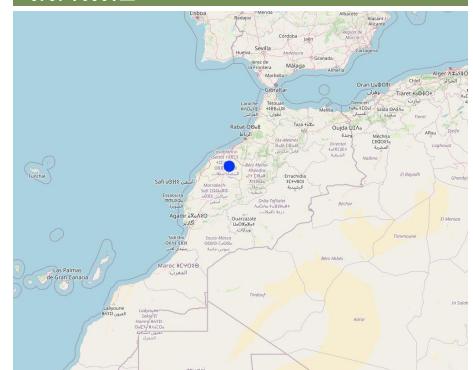
The direct gross income from Jawahir, based on grain yield, is approximately 1,120 USD per hectare, based on a yield of 3,200 kilograms and a selling price of 35 USD per 100 kilograms. The additional gross income from straw yield is around 1,100 USD per hectare, assuming a yield of 5,500 kilograms and a price of 20 USD per 100 kilograms. This results in a total direct gross income of 2,220 USD per hectare.

However, if processed into couscous for human consumption, Jawahir's higher semolina yield (i.e. more kilograms of semolina per kilogram of grain milled) and better semolina color means an extra gross income of 4,560 USD per hectare. Additionally, when the straw is used for animal fattening, the extra output per hectare is around 900 kilograms of lamb meat (based on a conversion rate of 6 kilograms of feed to 1 kilogram of meat). Then the total extra gross income from production of meat is 5,500 USD per hectare.

Including both direct and indirect income, Jawahir provides a total gross income of approximately 12,280 USD per hectare from grain, straw, couscous, and animal fattening.

In conclusion, enhanced crop varieties like Jawahir offer increased resilience to the challenges posed by climate change in dry areas. These varieties provide benefits such as cost savings, disease and pest resistance, and improved yields. By adopting these varieties,

สถานที่



สถานที่: Settât-Safi, โมร็อกโก

จำนวนการวิเคราะห์เทคโนโลยี: 2-10 แห่ง

ตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ของสถานที่ที่ถูกเลือก
• -7.63226, 32.90201

การเผยแพร่ของเทคโนโลยี: กระจายไปอย่าง
สมํ่าเสมอในพื้นที่ (x:prox. 0.1-1 ตร.กม.)

In a permanently protected area?: ไม่ใช่

วันที่ในการดำเนินการ: 2022

ประเภทของการแนะนำ

- ☒ ด้วยการริเริ่มของผู้นำ
- ☒ เป็นส่วนหนึ่งของระบบแบบดั้งเดิมที่ (ก่อน 50 ปี)
- ☒ ในขบวนการทดลองหรือการวิจัย
- ☒ ทางโครงการหรือจากภายนอก

farmers can enhance their agricultural productivity and mitigate the impacts of climate change on their livelihoods.

Acknowledgement: ICARDA's work on breeding is supported by the Accelerated Breeding Initiative of the CGIAR and The Crop Trust. The variety release was through INRA Morocco.



Two farmers inspecting the process of Jawahir (Filippo Bassi)



Picture of the ICARDA trial field with Jawahir (Filippo Bassi)

การจำแนกประเภทเทคโนโลยี

จุดประสงค์หลัก

- ☒ ปรับปรุงการผลิตให้ดีขึ้น
- ☐ ลด ป้องกันปัญหาการเสื่อมโทรมของที่ดิน
- ☐ อนุรักษ์ระบบนิเวศ
- ☐ ป้องกันพื้นที่/บริเวณที่ขาดน้ำ/ดินเค็ม/ดินเปรี้ยว/ดินปนเปื้อน
- ☐ รักษาสุขภาพหรือปรับปรุงความหลากหลายทางชีวภาพ
- ☒ ลดความเสี่ยงของภัยพิบัติ
- ☒ ปรับตัวเข้ากับกระบวนการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศของสภาพภูมิอากาศที่รุนแรงและผลกระทบ
- ☐ เชลลการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศของโลกและผลกระทบ
- ☒ สร้างผลกระทบทางด้านเศรษฐกิจที่เป็นประโยชน์
- ☒ สร้างผลกระทบทางด้านสังคมที่เป็นประโยชน์

การใช้ที่ดิน

Land use mixed within the same land unit: ☐ใช่ ☐ไม่ใช่



พื้นที่ปลูกพืช

- การปลูกพืชหมุนเวียนปีเดียว
- จำนวนของฤดูเพาะปลูกต่อปี
- Is intercropping practiced? ☐ใช่ ☐ไม่ใช่
- Is crop rotation practiced? ☐ใช่ ☐ไม่ใช่

การใช้น้ำ

- ☒ จากน้ำฝน
- ☐ น้ำฝนรวมกับการชลประทาน
- ☐ การชลประทานแบบเต็มรูปแบบ

ความมุ่งหมายที่เกี่ยวข้องกับการเสื่อมโทรมของที่ดิน

- ☐ ป้องกันความเสื่อมโทรมของที่ดิน
- ☒ ลดความเสื่อมโทรมของดิน
- ☐ ฟื้นฟูป่า/ที่ดินที่เสื่อมโทรมลงอย่างมาก
- ☒ ปรับตัวกับสภาพความเสื่อมโทรมของที่ดิน
- ☐ ไม่สามารถใช่ได้

ที่อยู่ของการเสื่อมโทรม



การเสื่อมโทรมของดินทางด้านเคมี - Cn (Fertility decline): ความอุดมสมบูรณ์และปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินถูกทำให้ลดลงไปโดยเกิดจากสาเหตุการกัดกร่อน



การเสื่อมโทรมของดินทางด้านชีวภาพ - Bp (Increase of pests/diseases): การเพิ่มขึ้นของศัตรูพืชและโรคพืช

กลุ่ม SLM

- การปรับปรุงพันธุ์พืชหรือพันธุ์สัตว์

มาตรการ SLM



มาตรการจัดการพืช - A5: การจัดการเมล็ดพันธุ์/การปรับปรุงพันธุ์

แบบแปลนทางเทคนิค

ข้อมูลจำเพาะด้านเทคนิค

การจัดตั้งและการบำรุงรักษาโครงการ ปัจจัยและค่าใช้จ่าย

การคำนวณต้นทุนและค่าใช้จ่าย

- ค่าใช้จ่ายถูกคำนวณพื้นที่ที่ใช้เทคโนโลยีของขนาดและพื้นที่ n.a. (1 Hectare)
- สกุลเงินที่ใช้คำนวณค่าใน Moroccan Dirham
- อัตราแลกเปลี่ยนเป็นดอลลาร์สหรัฐคือ 1 ดอลลาร์สหรัฐ 10.0 Moroccan Dirham
- ค่าจ้างเฉลี่ยในการจ้างแรงงานต่อนับวันคือ

ปัจจัยที่สำคัญที่สุดที่มีผลต่อค่าใช้จ่าย

กิจกรรมเพื่อการจัดตั้ง

n.a.

กิจกรรมสำหรับการบำรุงรักษา

- 1. Seeding (ช่วงระยะเวลา/ความถี่: November)
- 2. First fertilizer application (NPK) (ช่วงระยะเวลา/ความถี่: November)
- 3. Second fertilizer application (Urea) (ช่วงระยะเวลา/ความถี่: February)
- 4. Herbicide application (ช่วงระยะเวลา/ความถี่: February)
- 5. Harvesting (ช่วงระยะเวลา/ความถี่: June)
- 6. Stubble left for grazing (ช่วงระยะเวลา/ความถี่: June - August)

ปัจจัยและค่าใช้จ่ายของการบำรุงรักษา (per 1 Hectare)

ปัจจัยนำเข้า	หน่วย	ปริมาณ	ค่าใช้จ่ายต่อหน่วย (Morrocan Dirham)	ค่าใช้จ่ยทั้งหมดต่อปัจจัยนำเข้า (Morrocan Dirham)	%ของค่าใช้จ่ายที่ก่อให้เกิดขึ้นโดยผู้ใช้ที่ดิน
แรงงาน					
Seeding	Person-day	2.0	80.0	160.0	
Fertilizer application	Person-day	4.0	80.0	320.0	
Herbicide application	Person-day	2.0	80.0	160.0	
Harvesting	Person-day	2.0	80.0	160.0	
อุปกรณ์					
Seeder	Machine-hour	2.0	100.0	200.0	
Combine	Machine-hour	2.0	200.0	400.0	
วัสดุด้านพืช					
Jawahir seed	100 Kilogram	2.0	130.0	260.0	
ปุ๋ยและสารฆ่า/ยับยั้งการเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิต (ไบโอไซด์)					
First fertilizer: NPK (15:20:15)	100 Kilogram	2.0	250.0	500.0	
Second fertilizer: Urea	100 Kilogram	1.0	200.0	200.0	
Herbicide	Liter	1.0	250.0	250.0	
ค่าใช้จ่ายทั้งหมดของการบำรุงรักษาสภาพเทคโนโลยี				2'610.0	
Total costs for maintenance of the Technology in USD				261.0	

สิ่งแวดลอมทางธรรมชาติ

ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี

- ☐ < 250 ม.ม.
- ☒ 251-500 ม.ม.
- ☐ 501-750 ม.ม.
- ☐ 751-1,000 ม.ม.
- ☐ 1,001-1,500 ม.ม.
- ☐ 1,501-2,000 ม.ม.
- ☐ 2,001-3,000 ม.ม.
- ☐ 3,001-4,000 ม.ม.
- ☐ > 4,000 ม.ม.

เขตภูมิอากาศเกษตร

- ☐ ชื้น
- ☐ กึ่งชุ้มชื้น
- ☒ กึ่งแห้งแล้ง
- ☒ แห้งแล้ง

ข้อมูลจำเพาะเรื่องภูมิอากาศ

n.a.

ความชัน

- ☐ราบเรียบ (0-2%)
- ☒ลาดที่ต่ำ (3-5%)
- ☐ปานกลาง (6-10%)
- ☐เป็นลูกคลื่น (11-15%)
- ☐เป็นเนิน (16-30%)
- ☐ชัน (31-60%)
- ☐ชันมาก (>60%)

ภูมิลักษณะ

- ☒ที่ราบสูง/ที่ราบ
- ☐สันเขา
- ☐ไหล่เขา
- ☐ไหล่เนินเขา
- ☐ดินเนิน
- ☐หุบเขา

ความสูง

- ☐ 0-100 เมตร
- ☒ 101-500 เมตร
- ☐ 501-1,000 เมตร
- ☐ 1,001-1,500 เมตร
- ☐ 1,501-2,000 เมตร
- ☐ 2,001-2,500 เมตร
- ☐ 2,501-3,000 เมตร
- ☐ 3,001-4,000 เมตร
- ☐ > 4,000 เมตร

เทคโนโลยีถูกประยุกต์ใช้ใน

- ☐ บริเวณสันเขา (convex situations)
- ☐ บริเวณแอ่งบนที่ราบ (concave situations)
- ☒ ไม่เกี่ยวข้อง

ความลึกของดิน

- ☐ตื้นมาก (0-20 ซม.)
- ☐ตื้น (21-50 ซม.)
- ☒ลึกปานกลาง (51-80 ซม.)
- ☐ลึก (81-120 ซม.)
- ☐ลึกมาก (>120 ซม.)

เนื้อดิน (ดินชั้นบน)

- ☐หยาบ/เบา (ดินทราย)
- ☒ปานกลาง (ดินร่วนทรายปน)
- ☐ละเอียด/หนัก (ดินเหนียว)

เนื้อดิน (> 20 ซม. ต่ำกว่าพื้นผิว)

- ☐หยาบ/เบา (ดินทราย)
- ☒ปานกลาง (ดินร่วนทรายปน)
- ☐ละเอียด/หนัก (ดินเหนียว)

สารอินทรีย์วัตถุในดิน

- ☐สูง (>3%)
- ☐ปานกลาง (1-3%)
- ☒ต่ำ (<1%)

น้ำบาดาล

- ☐ที่ผิวดิน
- ☐ <5 เมตร
- ☒ 5-50 เมตร
- ☐ > 50 เมตร

ระดับน้ำบาดาลที่ผิวดิน

- ☐เกินพอ
- ☐ดี
- ☐ปานกลาง
- ☒ไม่ดีหรือไม่มีเลย

คุณภาพน้ำ (ยังไม่ได้รับการบำบัด)

- ☐เป็นน้ำเพื่อการดื่มที่ดี
- ☒เป็นน้ำเพื่อการดื่มที่ไม่เป็นดองได้รับการบำบัด
- ☐เป็นน้ำใช้เพื่อการเกษตรเท่านั้น (การชลประทาน)
- ☐ใช้ประโยชน์ไม่ได้
- ☐Water quality refers to: ground water

ความเค็มของน้ำเป็นปัญหาหรือไม่?

- ☒ใช่
- ☐ไม่ใช

การเกิดน้ำท่วม

- ☐ใช่
- ☒ไม่ใช

ความหลากหลายทางชนิดพันธุ์

ความหลากหลายของแหล่งที่อยู่

สูง
ปานกลาง
✓ ต่ำ

สูง
ปานกลาง
✓ ต่ำ

ลักษณะเฉพาะของผู้ใช้ที่ดินที่ประยุกต์ใช้เทคโนโลยี

เป้าหมายทางการตลาด

เพื่อการค้ายังชีพ(หาเลี้ยงตนเอง)
✓ mixed (subsistence/
commercial)
การค้าการค้า

รายได้จากภายนอกฟาร์ม

✓ < 10% ของรายได้ทั้งหมด
10-50% ของรายได้ทั้งหมด
> 50% ของรายได้ทั้งหมด

ระดับของความมั่งคั่งโดยเปรียบเทียบ

ยากจนมาก
✓ จน
พอมีพอกิน
รวย
รวยมาก

ระดับของการใช้เครื่องจักรกล

งานที่ใช้แรงงาน
การใช้กลไกจากสัตว์
✓ การใช้เครื่องจักรหรือเครื่องยนต์

อยู่กับที่หรือเร่ร่อน

✓ อยู่กับที่
กึ่งเร่ร่อน
เร่ร่อน

เป็นรายบุคคลหรือกลุ่ม

✓ เป็นรายบุคคล/ครัวเรือน
กลุ่มชุมชน
สหกรณ์
ลูกจ้าง(บริษัท รัฐบาล)

เพศ

✓ หญิง
✓ ชาย

อายุ

เด็ก
ผู้ใหญ่
✓ วัยกลางคน
ผู้สูงอายุ

พื้นที่ใช้ต่อครัวเรือน

< 0.5 เฮกตาร์
0.5-1 เฮกตาร์
1-2 เฮกตาร์
2-5 เฮกตาร์
✓ 5-15 เฮกตาร์
15-50 เฮกตาร์
50-100 เฮกตาร์
100-500 เฮกตาร์
500-1,000 เฮกตาร์
1,000-10,000 เฮกตาร์
>10,000 เฮกตาร์

ขนาด

✓ ขนาดเล็ก
✓ ขนาดกลาง
ขนาดใหญ่

กรรมสิทธิ์ที่ดิน

รัฐ
บริษัท
เป็นแบบชุมชนหรือหมู่บ้าน
กลุ่ม
✓ รายบุคคล ไม่ได้รับสิทธิครอบครอง
✓ รายบุคคล ได้รับสิทธิครอบครอง

สิทธิในการใช้ที่ดิน

เช่าถึงได้แบบเพิ่มเติม(ได้จัดระเบียบ)
เกี่ยวข้องกับชุมชน(ถูกจัดระเบียบ)
เช่า
✓ รายบุคคล

สิทธิในการใช้น้ำ

เช่าถึงได้แบบเพิ่มเติม(ได้จัดระเบียบ)
เกี่ยวข้องกับชุมชน(ถูกจัดระเบียบ)
เช่า
✓ รายบุคคล

เข้าถึงการบริการและโครงสร้างพื้นฐาน

สุขภาพ
การศึกษา
ความช่วยเหลือทางเทคนิค
การจ้างงาน/เช่าภายนอกฟาร์ม
ตลาด
พลังงาน
ถนนและการขนส่ง
นันทนาการและการสันทนาการ
บริการด้านการเงิน

จน ✓ ดี
จน ✓ ดี
จน ✓ ดี
จน ✓ ดี
จน ✓ ดี
จน ✓ ดี
จน ✓ ดี
จน ✓ ดี
จน ✓ ดี

ผลกระทบ

ผลกระทบทางด้านเศรษฐกิจและสังคม

การผลิตพืชผล
การผลิตพืชที่ใช้เลี้ยงปศุสัตว์
การเลี้ยงต่อความล้มเหลวในการผลิต
ค่าใช้จ่ายของปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
รายได้จากฟาร์ม
ภาระงาน

ลดลง เพิ่มขึ้น
ลดลง เพิ่มขึ้น
เพิ่มขึ้น ลดลง
เพิ่มขึ้น ลดลง
ลดลง เพิ่มขึ้น
เพิ่มขึ้น ลดลง

When used in Conservation Agriculture

When used in Conservation Agriculture

ผลกระทบด้านสังคมและวัฒนธรรม

ความมั่นคงด้านอาหารที่พึ่งตนเองได้

ลดลง ปรับปรุงดีขึ้น

ผลกระทบด้านนิเวศวิทยา

ผลกระทบจากภัยแล้ง

เพิ่มขึ้น ลดลง

ผลกระทบนอกพื้นที่ดำเนินการ

รายได้และค่าใช้จ่าย

ผลประโยชน์ที่ได้รับเปรียบเทียบกับค่าใช้จ่าย

ผลตอบแทนระยะสั้น ต่ำน้อย ว่างมาก
ผลตอบแทนระยะยาว ต่ำน้อย ว่างมาก

ผลประโยชน์ที่ได้รับเปรียบเทียบกับค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา

ผลตอบแทนระยะสั้น ต่ำน้อย ว่างมาก
ผลตอบแทนระยะยาว ต่ำน้อย ว่างมาก

การเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่ค่อยเป็นค่อยไป
อุณหภูมิประจำปีเพิ่มขึ้น

ไม่ ☐ ดี ☐ มาก ☒ ดีมาก

สภาพรุนแรงของภูมิอากาศ (ภัยพิบัติ)

คลื่นความร้อน

ไม่ ☐ ดี ☐ มาก ☒ ดีมาก

ภัยจากฝนแล้ง

ไม่ ☐ ดี ☐ มาก ☒ ดีมาก

การบุกรุกของแมลง / หนอน

ไม่ ☐ ดี ☐ มาก ☒ ดีมาก

การยอมรับเอาความรู้อะไรและการปรับใช้

เปอร์เซ็นต์ของผู้ใช้ที่ดินในพื้นที่นำเทคโนโลยีไปใช้

☐ ครึ่งเดียวหรือเป็นการทดลอง

☒ 1-10%

☐ 11-50%

☐ > 50%

จากทั้งหมดที่ได้รับเทคโนโลยีเข้ามามีจำนวนเท่าใดที่ทำแบบทันที โดยไม่
ได้รับการจูงใจด้านวัสดุหรือการเงินใดๆ?

☒ 0-10%

☐ 11-50%

☐ 51-90%

☐ 91-100%

จำนวนหลังคาเรือนหรือขนาดพื้นที่รวมทั้งหมด

4 farms have adopted for seed production

เทคโนโลยีได้รับการปรับเปลี่ยนเร็วๆ นี้เพื่อให้ปรับตัวเข้ากับสภาพที่กำลัง
เปลี่ยนแปลงหรือไม่?

☐ ใช่

☒ ไม่ใช่

สภาพที่กำลังเปลี่ยนแปลงอันไหน?

☐ การเปลี่ยนแปลงแบบค่อยเป็นค่อยไปและสภาพรุนแรงของภูมิอากาศ

☐ การเปลี่ยนแปลงของตลาด

☐ การมีแรงงานไว้อย่างน้อยจากการอพยพย้ายถิ่นฐาน

บทสรุปหรือบทเรียนที่ได้อะไร

จุดแข็ง: มุมมองของผู้ใช้ที่ดิน

- Drought tolerant
- Resistant to pests and diseases
- Higher yield than other varieties

จุดแข็ง: ทัศนคติของผู้รวบรวมหรือวิทยากรคนอื่นๆ

- Although it is recommended to cultivate within Conservation Agriculture, it can be easily incorporated in conventional systems

จุดด้อย/ข้อเสีย/ความเสี่ยง: มุมมองของผู้ใช้ที่ดินแก้ไขปัญหาได้อย่างไร

- Primary risk is the potential failure of seed production in the early stages. To support the production process to the fullest extent possible.

จุดด้อย/ข้อเสีย/ความเสี่ยง: ทัศนคติของผู้รวบรวมหรือวิทยากรคนอื่นๆ
แก้ไขปัญหาได้อย่างไร

- Primary risk is the potential failure of seed production in the early stages, which could prevent Jawahir from reaching its full market potential. To support the production process to the fullest extent possible.

ผู้รวบรวม

Joren Verbist

Editors

ผู้ตรวจสอบ

William Critchley

Rima Mekdaschi Studer

วันที่จัดทำเอกสาร: 3 กรกฎาคม 2023

การอัปเดตล่าสุด: 21 ธันวาคม 2023

วิทยากร

Filippo Bassi - Principal Investigator Genetic Innovation

Rachid Boulamtat - Research Assistant, Entomology

Moha Ferrahi - Breeding Lead

คำอธิบายฉบับเต็มในฐานข้อมูล WOCAT

https://qcat.wocat.net/th/wocat/technologies/view/technologies_6804/

ข้อมูล SLM ที่ถูกอ้างอิง

n.a.

การจัดทำเอกสารถูกทำโดย

องค์กร

- International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA) - เลบานอน

โครงการ

- ICARDA Institutional Knowledge Management Initiative

ลิงก์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องที่มีอยู่ในออนไลน์

- Filippo Bassi, Hajar Brahmi, Abdelhadi Sabraoui, Ahmed Amri, Nasserlehaq Nsarellah, Nachit Miloudi, Ayed Al-Abdallat, Ming-Shun Chen, Abderrahim Lazraq, Mustapha El Bouhssini. (8/2/2019). Genetic identification of loci for Hessian fly resistance in durum wheat. Molecular Breeding, 39 (2).: <https://hdl.handle.net/20.500.11766/10902>
- Noureddine El Haddad, Miguel Sanchez-Garcia, Andrea Visioni, Jilal Abderrazek, Rola El Amil, Amadou T. Sall, Wasihun Lagesse, Shiv Kumar Agrawal, Filippo Bassi. (11/11/2021). Crop Wild Relatives Crosses: Multi-Location Assessment in Durum Wheat, Barley, and Lentil. Agronomy, 11 (11).: <https://hdl.handle.net/20.500.11766/66379>
- Noureddine El Haddad, Hafssa Kabbaj, Meryem Zaim, Khaoula El Hassouni, Amadou T. Sall, Mounira Azouz, Rodomiro Ortiz, Michael Baum, Ahmed Amri, Fernanda M. Gamba, Filippo Bassi. (1/2/2021). Crop wild relatives use in durum wheat breeding: drift or thrift. Crop Science, 61 (1), pp. 37-54.: <https://hdl.handle.net/20.500.11766/11254>

This work is licensed under [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

