

دراسة حالة – تونس

أداة تقييم الإحتياجات المائية، أداة تحجيم المضخة، أداة حساب السداد، أداة تحليل
المستغلة الفلاحية، أداة تحليل التربة



عقبة غنام هو مهندس زراعي شاب، إختصاص تربية ماشية، لا طالما حلم ببعث مشروعه الفلاحي وتنمية نشاط تربية البقر الحلوب. اليوم لقد أصبح هذا الحلم حقيقة بعد إسناده مقسما فلاحيا من الأراضي الدولية وذلك في إطار سياسة الدولة لتشجيع أصحاب الشهانند العليا للانتصاب لحسابهم الخاص. يسمح المقسم 3,5 هك ويحتوي على غراسات زيتون مطرية تمتد على مساحة 1 هك. لقد تم هذا الإسناد على وجه الكراء لمدة 20 سنة قابلة للتجديد وبمعين كراء سنوي يقدر ب 100 ديناراً للهكتار الواحد.

نظرا للظروف المناخية الصعبة (ارتفاع الحرارة وقلة الأمطار)، يدرك عقبة جيدا أن نجاح مشروعه مرتبط بالري. من حسن الحظ أنه تحصل على ترخيص لحفر بئر عميقة كما تحصل على موافقة البنك التونسي للتضامن (BTS) لتمويل مشروعه. يبلغ مقدار القرض 30000 دينار.

في سبتمبر 2020، إنطلق عقبة في أول موسم فلاحي له بزراعة 1 هك من الشعير الأخضر و0,5 هك من القصبية العلفية لإطعام 3 أبقار حلوب. لقد قام أيضا بزراعة 0,5 هك من القمح الصلب الموجه للبيع كما أبرم عقدا مع شركة التحويل "جودة" لزراعة 0,5 هك من الطماطم الفصلية.

زيادة على التكاليف المتغيرة لكل زراعة (أنظر صحيفة البيانات)، نجد سنويا أيضا مصاريف المحروقات (3500 دينار)، مشتريات الأعلاف المركزة (8000 دينار)، مشتريات القرط (800 دينار) إلى جانب مصاريف مختلفة (900 دينار).

أداة تحليل المستغلة الفلاحية

1.	كم يبلغ الدخل الخام للمستغلة؟
2.	كم يبلغ إجمالي المصاريف للمستغلة؟
3.	كم يبلغ إجمالي المصاريف المتغيرة للمستغلة؟
4.	كم يبلغ الربح الخام للمستغلة؟
5.	ماهي المصاريف المتغيرة الأرفع كلفة؟

يعتزم عقبة تكثيف نظامه الزراعي من خلال زراعة 0,5 هك من الفلفل كموسم ثان بعد الشعير الأخضر.

أداة تقييم الإحتياجات المائية

1.	بدون تكثيف النظام الزراعي	ما هو الشهر ذو الإحتياجات المائية الأرفع للري؟ كم يبلغ إجمالي الإحتياجات اليومية الأرفع من مياه الري؟
2.	مع تكثيف النظام الزراعي (ري الفلفل عبر قناة أرضي - Earth cannel supplied)	ما هو الشهر ذو الإحتياجات المائية الأرفع للري؟ كم يبلغ إجمالي الإحتياجات اليومية الأرفع من مياه الري؟
3.	ما هي أعلى متطلبات ضخ المياه اليومية، باعتبار فترتي النمو الاثنتين وحاجيات أبقاره الحلوب (باستخدام نظام التنقيط لري الفلفل)؟	
4.	ما هو معدل استخدام المضخة بدون ومع تكثيف النظام الزراعي عند استخدام نظام التنقيط لري الفلفل؟	

تبعاً لبرنامجهم الخاص بالتكثيف، فإن عقبة مدعو لترشيد سحبه للمياه نظرا لأن مقسمه يقع في منطقة حماية التي يتهدها خطر الاستغلال المفرط للمياه الجوفية. وبالتالي وفي إطار محاولة تفادي هذا الخطر، يوصي خبير المندوبية الجهوية للتنمية الفلاحية عقبة بالانقصار على ضخ 75% من طاقة المورد المقدر ب 68 م³/ساعة. لذلك، يعتزم عقبة بناء خزان مرتفع (1 م) يبعد 15 مترا عن البئر. لإيصال الماء إلى الخزان، سيتم استخدام أنبوب بقطر 2,5 بوصة و3 تركيبات كوع عند 90 درجة. تبين القياسات أن مستوى سطح المياه الجوفية يوجد على عمق 39 مترا وأن تراجع منسوب المياه عند الضخ قد يصل إلى 3 أمتار. يقع مدخل الخزان على ارتفاع 3 أمتار من الأرض، وسيتم استخدام المياه المخزنة للري وللماء أحواض الشرب الخاصة بماشيته والتي تقع أذناه 2 متر تحت مخرج الخزان. كما تم تركيب عداد مياه ونظام تسميد/ ترشيع ويبلغ الفقد عند كل واحد منهما 2 متر. تبين الورقة الفنية للشركة المصنعة أن نظام الري



بالتنقيط / الرش يتطلب ضغطا بمقدار 2 بار. أما بالنسبة لأنابيب الري فهو يستخدم أيضا أنابيب PVP ذات قطر 2,5 بوصة إلى جانب 4 تركيبات كوع عند 90 درجة وصمام عدم الرجوع. تبلغ المسافة بين الخزان والحقل حوالي 15 مترا. بالإضافة إلى ذلك، يجب توفير طول إجمالي يبلغ 150 مترا من أنابيب الإمداد الجانبية.

أداة تحجيم المضخة

1.	ما هو إجمالي الإرتفاع المانومتري لنظام الضخ مع إعتبار الخزان وبدونه؟
2.	ماهي الطاقة الدنيا (كيلوواط ذروة) اللازمة مع إعتبار الخزان وبدونه (فقدان الإشعاع الشمسي بنسبة 25%)؟
3.	ما هي مساحة الألواح الشمسية الواجب تركيبها مع إعتبار الخزان وبدونه؟
4.	يمكن لعقبة الحصول، بدون مقابل، عل قنوات PVP ذات قطر 1 بوصة من جاره كان قد استبدل نظام الري. هل يمكن له أن يقبل هذا العرض الكريم؟

يعتزم عقبة تركيز خزان من الخرسانة. ولكن نظرا لتكلفته الباهظة، فإنه يريد دراسة سعة التخزين المثلى التي تتيح له مزيدا من التحكم في عملية الري. تظهر نتيجة تحليل التربة تركيبة متكونة من 56% طين و14% رمل. كذلك يمكنكم اعتماد تطبيق الري الأقصى في مستوى 10 مم إلى جانب تثبيت إجمالي المياه المتاحة (TAW) في مستوى 0%. (عادة ما تثبت قيمة TAW في مستوى 100% اعتبارا لأن عملية الزراعة تتم في تربة رطبة. لكن عقبة يريد الزراعة في تربة جافة لريها مباشرة بعد ذلك)

أداة تحليل التربة

1.	ما هو الشهر الذي يتطابق مع الاحتياجات المائية القصوى لري الطماطم وكم تبلغ هذه الاحتياجات؟
2.	ما هو الشهر الذي يتطابق مع الاحتياجات المائية القصوى لري الفلفل وكم تبلغ هذه الاحتياجات؟
3.	ما هي سعة تخزين المياه الدنيا الضرورية لتأمين يوم ري؟

كمهندس زراعي، يدرك عقبة جيدا أهمية التحول الطاقي في تونس ويرغب في تنفيذ مشروع نموذجي مربح ولكنه يحترم البيئة أيضا. لبلوغ ذلك، فإنه يدرس خيارات الانتقال لنظام الضخ بالكهرباء أو تركيز نظام ضخ بالطاقة الشمسية (SPIS). مع تكثيف نظام الزراعة، تظهر أداة تحليل المزرعة أن الربح يبلغ 10793 ديناراً، سيستثمره بالكامل في الري. الآن يمكنه تحديد كيفية مقارنة الطاقة الشمسية بخيارات الضخ الأخرى.

أداة حساب السداد

1.	شمسي كهرباء ديزل	ماهي كلفة الإستثمار الأولية لكل خيار؟
2.	شمسي كهرباء	ما هي الخيارات الاستثمارية القابلة للإنجاز وما هو معدل العائد الداخلي لكل خيار؟
3.	شمسي كهرباء ديزل	ما هي كلفة المتر المكعب الواحد لكل خيار في أفق 25 سنة من الاستغلال؟
4.	مع الديزل مع شبكة الكهرباء	متى يبلغ النظام الشمسي عتبة المردودية مع الديزل و شبكة الكهرباء؟

دراسة حالة - تونس

صحيفة بيانات



بيانات الموقع

البلد	تونس
المكان	القيروان
خط الطول	10
خط العرض	35
سعر الصرف	1 دينار = 0,31 يورو

بيانات مناخية

ديسمبر	نوفمبر	أكتوبر	سبتمبر	أوت	جويلية	جون	ماي	أفريل	مارس	فيفري	جانفي	
14,3	16,6	21,6	28,0	30,9	30,7	27,9	23,8	19,6	15,7	13,9	12,8	معدل درجة الحرارة اليومية (°C)
29,5	16,4	45,3	46	32,3	3,3	6,9	24,8	28	41	18	7,9	معدل التساقطات (مم/الشهر)
2,3	2,8	3,9	5,1	6,4	7,2	7,2	6,7	5,9	4,3	3,4	2,7	الإشعاع الشمسي (كيلوواط ساعة/م ² /اليوم)

المساحة المزروعة والمردود

الزراعات	المساحة المزروعة (هك)	تاريخ الزرع	نظام الري	المردود للموسم (كغ/هك)	السعر المتوقع في السوق (دينار/كغ)
غراسات الزيتون	1			8500	1,2
قمح صلب	0,5	15 نوفمبر 2020	الرش (المتحرك)	4400	0,76
قصيبة علفية	0,5	15 أكتوبر 2020	الرش (المتحرك)		
شعير أخضر	1	1 سبتمبر 2020	الرش (المتحرك)		
طماطم	0,5	15 مارس 2021	التنقيط	100000	0,160
فلفل	0,5	1 ماي 2021	التنقيط	15000	0,7

* يقدر الفاقد المتوقع في المدخول بـ 0%

الكلفة المتغيرة للزراعات (دينار)

الزراعات	بذور/مشاتل	مكثنة	التسميد	المداواة	يد عاملة	النقل
غراسات الزيتون		250			1000	100
قمح صلب	90	225	125	60	105	30
قصيبة علفية	110	300	75		50	
شعير أخضر	100	300	200		150	
طماطم	900	450	2300	400	1125	1000
فلفل	500	300	800	100	1350	75

* عند اعتبار زراعة العنقل ترتفع كلفة الوقود إلى 4500 دينار/الاستمارة

دراسة حالة - تونس صحيفة بيانات



معطيات حول نمو زراعة الفلفل

الإستيفاء	متوسط الموسم	النمو	المرحلة الأولية	المجموع	
20	40	35	30	125	فترة النمو القصوى
30	110	40	30	210	فترة النمو الدنيا
0,9	1,05	0,7	0,35		المعامل الزراعي

الماشية و إنتاج الحليب

الماشية	عدد الرؤوس	إنتاج الحليب المتوقع في اليوم (لتر/بقرة)	سعر بيع الحليب (دينار/ لتر)	عدد أيام الحلب في السنة	* يقيس الفاقد المتوقع في الدخل ب %0
بقر حلوب	3	22	0,985	300	
عجل	3				بيعت بعد الإطعام بسعر 1100 دينار/الرأس

مباني و تجهيزات

الصف	القيمة الحالية بالدينار	العمر	* مدة اهلاك البئر العميقة تساوي مدة عقد التسوية
إسطبل	10000	0	
بئر عميقة	9000	0	
محرك ومضخة	16000	0	
تجهيزات ري	4000	0	

إقتصاد و تمويل

	7%	التضخم
	20%	معدل التحيين
	15%	ارتفاع هامش الربح السنوي
	10%	معدل الارتفاع السنوي لسعر الوقود
	5%	معدل الارتفاع السنوي لسعر الكهرباء
30000 دينار	القيمة	فرض من البنك التونسي للتضامن (BTS)
7 سنوات	مدة التسديد	
10%	سعر الفائدة السنوي	

دراسة حالة - تونس صحيفة بيانات



مكونات نظام يشتغل بالطاقة الشمسية

مدة الإهلاك بالسنة	الكلفة بالدينار	المكونات
20	28000	ألواح شمسية
20	5000	البنية الحاملة
7	9000	وحدة التحكم
7	10000	المضخة
5	1000	كبلات/أنابيب
20	-	خزان الماء
5	4000	منظومة الري
	5000	تكاليف التركيز
	1000	تكاليف أخرى
	1000/السنة	تكاليف الصيانة

مكونات نظام مزود بالشبكة الكهربائية

مدة الإهلاك بالسنة	الكلفة بالدينار	المكونات
7	8000	مضخة
7	2000	وحدة التحكم
5	1000	كبلات/أنابيب
20	-	خزان الماء
5	4000	منظومة الري
	15000	تكاليف التركيز
	1000	تكاليف أخرى
	1000/السنة	تكاليف الصيانة
	0,36 دينار/كيلوواط ساعة	سعر الكهرباء
	11 كيلوواط	إحتياجات المضخة من الكهرباء
	35 م ³ /الساعة	معدل تدفق ماء المضخة

دراسة حالة - تونس صحيفة بيانات



مكونات نظام يشتغل بوقود الديزل

مدة الإهلاك بالسنة	الكلفة بالدينار	المكونات
7	6000	مولد الديزل
7	8000	مضخة
5	-	كبلات/أنابيب
20	-	خزان الماء
5	4000	منظومة الري
	1000	تكاليف التركيب
	1000	تكاليف أخرى
	3000 دينار/السنة	تكاليف الصيانة
	1,55 دينار/لتر	سعر الديزل
	5,4 لتر/الساعة	معدل استهلاك المضخة للوقود
	35 م ³ /الساعة	معدل تدفق ماء المضخة