ENGLISH

1. Agro-Climatic Requirements & Soil Preparation

Temperature: Requires 25-35°C during growth, with severe yield reduction below 15°C or above 45°C.
Rainfall: Needs 500-650 mm well-distributed rainfall (kharif) or irrigation support (summer/rabi).
Soil: Prefers sandy loams with pH 5.5-8.0. Avoid waterlogged/acidic/alkaline soils. Prepare fields with 1-2 ploughings + harrowing for fine tilth and leveling.

2. Sowing Practices

Season:

- Kharif (June-July) in Rajasthan, Gujarat, MP
- Summer (Jan-Mar) in West Bengal, Odisha, Gujarat
  Seed Rate: 5 kg/ha (manual), 2.5-3 kg/ha (seed drill)
  Spacing:
- 30×15 cm (irrigated)
- 45×15 cm (rainfed)
  Method: Line sowing using seed drill or desi plough, mixing seeds with sand/FYM (1:20 ratio).

3. Nutrient Management

Apply **50% RDF** (30:20:20 kg NPK/ha) + **50% N through FYM/vermicompost** + *Azospirillum* inoculation. This combination increases seed yield by 12-20% over 100% chemical fertilizers.

4. Irrigation

Light irrigation during flowering/pod formation in summer crops. Ensure drainage to prevent water stagnation[1]. Critical irrigation stages:

- Seedling establishment
- Flower initiation
- Pod development

5. Weed Management

- Pre-emergence: Pendimethalin 1,000 g/ha
- Post-emergence: Quizalofop 50 g/ha at 20 DAS

- Manual: Two weedings at 20 & 40 DAS (most effective)

6. Integrated Pest Management (IPM) for Black Sesame

Leaf Webber:
Control this pest by spraying Neem Seed Kernel Extract (NSKE) at 5% concentration or neem oil at 2%. These organic sprays help reduce pest populations without harming beneficial insects.

Pod Borer:
For pod borer infestations, use Spinosad 45% SC at a 0.015% concentration. This is a selective biological insecticide that is effective against caterpillar pests.

Aphids:
Aphids can be managed by spraying Imidacloprid 17.8% SL at a rate of 0.3 ml per liter of water. This systemic insecticide helps control sucking pests efficiently.

General IPM Tips:

- Regularly monitor fields for early signs of pest infestation.
- Encourage natural predators like ladybird beetles and lacewings.
- Practice crop rotation and maintain field hygiene to reduce pest buildup.
- Use pheromone traps and light traps to monitor and reduce pest populations.

7. Harvesting & Post-Harvest

Harvest: When 75% pods turn brown (May for summer crop). Cut plants at ground level.
Processing:

- Dry sheaves 5-7 days before threshing
- Clean seeds to 98% purity
- Store at ≤6% moisture in airtight containers.

HINDI

1. कृषि-जलवायु संबंधी आवश्यकताएँ और मिट्टी की तैयारी

- **तापमान:** वृद्धि के दौरान 25-35°C तापमान की आवश्यकता होती है। 15°C से कम या 45°C से अधिक तापमान होने पर उपज में भारी कमी आती है।
- **वर्षा:** 500-650 मिमी अच्छी तरह से वितरित वर्षा (खरीफ) या सिंचाई सहायता (ग्रीष्म/रबी) की आवश्यकता होती है।

- **मिट्टी:** 5.5-8.0 पीएच मान वाली रेतीली दोमट मिट्टी उपयुक्त होती है। जलभराव वाली/अम्लीय/क्षारीय मिट्टी से बचें। खेत को 1-2 जुताई + हैरो चलाकर बारीक और समतल तैयार करें।

2. बुवाई की पद्धतियाँ

- **मौसम:**
  - खरीफ (जून-जुलाई): राजस्थान, गुजरात, मध्य प्रदेश में।
  - ग्रीष्म (जनवरी-मार्च): पश्चिम बंगाल, ओडिशा, गुजरात में।
- **बीज दर:** 5 किग्रा/हेक्टेयर (हाथ से बुवाई), 2.5-3 किग्रा/हेक्टेयर (सीड ड्रिल से)।
- **दूरी:**
  - 30×15 सेमी (सिंचित क्षेत्र में)
  - 45×15 सेमी (वर्षा आधारित क्षेत्र में)
- **विधि:** सीड ड्रिल या देसी हल का उपयोग करके कतारों में बुवाई करें, बीजों को रेत/गोबर की खाद (FYM) के साथ 1:20 के अनुपात में मिलाएं।

3. पोषक तत्व प्रबंधन

- अनुशंसित उर्वरक खुराक (RDF) का 50% (30:20:20 किग्रा NPK/हेक्टेयर) + 50% नाइट्रोजन गोबर की खाद (FYM)/वर्मीकम्पोस्ट + एजोस्पिरिलम जीवाणु खाद (inoculation) के माध्यम से डालें। यह संयोजन 100% रासायनिक उर्वरकों की तुलना में बीज की उपज 12-20% तक बढ़ाता है।

4. सिंचाई

- ग्रीष्मकालीन फसल में फूल आने/फली बनने के दौरान हल्की सिंचाई करें। पानी के ठहराव को रोकने के लिए जल निकासी सुनिश्चित करें।
- सिंचाई के महत्वपूर्ण चरण:
  - पौध स्थापना (Seedling establishment)
  - फूल आना (Flower initiation)
  - फली विकास (Pod development)

5. खरपतवार प्रबंधन

- **अंकुरण-पूर्व (Pre-emergence):** पेंडीमेथालिन 1,000 ग्राम/हेक्टेयर।
- **अंकुरण-पश्चात (Post-emergence):** क्विज़ालोफोप 50 ग्राम/हेक्टेयर, बुवाई के 20 दिन बाद (20 DAS)।
- **हाथ से निराई:** 20 और 40 दिन बाद दो बार निराई करना (सबसे प्रभावी)।

6. काले तिल के लिए एकीकृत कीट प्रबंधन (आईपीएम)

- **पत्ती जाला कीट (Leaf Webber):**
  - इस कीट को नियंत्रित करने के लिए नीम बीज गिरी अर्क (NSKE) 5% सांद्रता पर या नीम तेल 2% सांद्रता पर स्प्रे करें। ये जैविक स्प्रे लाभकारी कीड़ों को नुकसान पहुँचाए बिना कीटों की आबादी को कम करने में मदद करते हैं।
- **फली छेदक (Pod Borer):**
  - फली छेदक के प्रकोप के लिए, स्पिनोसैड 45% SC का 0.015% सांद्रता पर उपयोग करें। यह एक चयनात्मक जैविक कीटनाशक है जो इल्ली (caterpillar) कीटों के खिलाफ प्रभावी है।
- **माहू/एफिड्स (Aphids):**
  - माहू का प्रबंधन इमिडाक्लोप्रिड 17.8% SL को 0.3 मिली प्रति लीटर पानी की दर से स्प्रे करके किया जा सकता है। यह प्रणालीगत (systemic) कीटनाशक रस चूसने वाले कीटों को कुशलता से नियंत्रित करने में मदद करता है।
- **सामान्य आईपीएम युक्तियाँ:**
  - कीटों के प्रकोप के शुरुआती लक्षणों के लिए खेतों की नियमित निगरानी करें।
  - लेडीबर्ड बीटल और लेसविंग जैसे प्राकृतिक शिकारी कीटों को प्रोत्साहित करें।
  - कीटों के जमाव को कम करने के लिए फसल चक्र अपनाएं और खेत की स्वच्छता बनाए रखें।
  - कीटों की आबादी की निगरानी और कमी के लिए फेरोमोन ट्रैप और लाइट ट्रैप का उपयोग करें।

7. कटाई और कटाई के बाद की प्रक्रिया

- **कटाई:** जब 75% फलियाँ भूरी हो जाएँ (ग्रीष्मकालीन फसल के लिए मई में)। पौधों को जमीनी स्तर पर काटें।

- **प्रसंस्करण (Processing):**
    - गहाई (threshing) से पहले गट्ठरों (sheaves) को 5-7 दिनों तक सुखाएं।
    - बीजों को 98% शुद्धता तक साफ करें।
    - 6% या उससे कम नमी पर वायुरोधी (airtight) डिब्बों में भंडारण करें।

GUJRATI

૧. કૃષિ-આબોહવાકીય જરૂરિયાતો અને જમીનની તૈયારી

- **તાપમાન:** વૃદ્ધિ દરમિયાન 25–35°C તાપમાન જરૂરી છે. 15°C થી નીચે અથવા 45°C થી ઉપરના તાપમાને ઉપજમાં ગંભીર ઘટાડો થાય છે.
- **વરસાદ:** ચોમાસુ પાક (ખરીફ) માટે 500–650 મીમી સારો અને વહેંચાયેલો વરસાદ અથવા ઉનાળુ/રવિ પાક માટે પિયતની જરૂર પડે છે.
- **જમીન:** 5.5–8.0 pH (અમ્લતા આંક) ધરાવતી રેતાળ ગોરાડુ જમીન વધુ અનુકૂળ છે. પાણી ભરાઈ રહે તેવી / એસિડિક / ક્ષારયુક્ત જમીન ટાળવી. જમીનને ઝીણી અને સમતળ બનાવવા માટે ૧-૨ ખેડ અને ત્યારબાદ કરબ/રાંપ મારીને ખેતર તૈયાર કરવું.

૨. વાવણી પદ્ધતિઓ

- **ઋતુ:**
    - ખરીફ (જૂન-જુલાઈ): રાજસ્થાન, ગુજરાત, મધ્ય પ્રદેશમાં.
    - ઉનાળુ (જાન્યુઆરી-માર્ચ): પશ્ચિમ બંગાળ, ઓડિશા, ગુજરાતમાં.
- **બીજ દર:**
    - હાથે વાવણી માટે: 5 કિગ્રા/હેક્ટર.
    - ઓરણી/વાવણિયા દ્વારા વાવણી માટે: 2.5–3 કિગ્રા/હેક્ટર.
- **અંતર:**
    - પિયત વિસ્તાર: 30×15 સેમી (બે હાર વચ્ચે 30 સેમી, બે છોડ વચ્ચે 15 સેમી).
    - બિન-પિયત (વરસાદ આધારિત) વિસ્તાર: 45×15 સેમી (બે હાર વચ્ચે 45 સેમી, બે છોડ વચ્ચે 15 સેમી).

- **પદ્ધતિ:** ઓરણી અથવા દેશી હળ વડે લાઈનમાં વાવણી કરવી. બીજને રેતી અથવા છાણિયા ખાતર (FYM) સાથે 1:20 ના પ્રમાણમાં ભેળવીને વાવવા.

૩. પોષણ વ્યવસ્થાપન

- ભલામણ કરેલ ખાતરના 50% જથ્થા (RDF - 30:20:20 કિગ્રા નાઇટ્રોજન:ફોસ્ફરસ:પોટાશ પ્રતિ હેક્ટર) સાથે 50% નાઇટ્રોજન છાણિયું ખાતર (FYM) અથવા વર્મીકમ્પોસ્ટ દ્વારા આપવો અને એઝોસ્પિરિલમનો પટ આપવો. આ મિશ્રણ 100% રાસાયણિક ખાતરોની સરખામણીમાં બીજ ઉત્પાદનમાં 12–20% નો વધારો કરે છે.

૪. પિયત (સિંચાઈ)

- ઉનાળુ પાકમાં ફૂલ આવવાના અને શીંગો બેસવાના સમયે હળવું પિયત આપવું. પાણી ભરાઈ ન રહે તે માટે યોગ્ય નિતારની વ્યવસ્થા કરવી.
- **પાણી માટે કટોકટીની અવસ્થાઓ:**
  - રોપાનો ઉગાવો અને સ્થાપન.
  - ફૂલ આવવાની શરૂઆત.
  - શીંગોનો વિકાસ.

૫. નીંદણ વ્યવસ્થાપન

- **વાવણી પહેલા (Pre-emergence):** પેન્ડીમેથાલિન (Pendimethalin) 1000 ગ્રામ સક્રિય તત્વ પ્રતિ હેક્ટર.
- **ઉગાવા પછી (Post-emergence):** ક્વિઝાલોફોપ (Quizalofop) 50 ગ્રામ સક્રિય તત્વ પ્રતિ હેક્ટર, વાવણીના 20 દિવસ પછી (DAS).
- **હાથથી નિંદામણ:** 20 અને 40 દિવસે બે વાર નિંદામણ કરવું (સૌથી અસરકારક પદ્ધતિ).

૬. કાળા તલ માટે સંકલિત જીવાત વ્યવસ્થાપન (IPM)

- **પાન વાળનારી ઇયળ (Leaf Webber):**
  - આ જીવાતને નિયંત્રિત કરવા માટે 5% લીંબોળીના મીંજનો અર્ક (NSKE) અથવા 2% લીમડાનું તેલ છાંટવું. આ જૈવિક છંટકાવ ફાયદાકારક જંતુઓને નુકસાન કર્યા વિના જીવાતની વસ્તી ઘટાડવામાં મદદ કરે છે.

- **શીંગ કોરનારી ઇયળ (Pod Borer):**
  - શીંગ કોરનારી ઇયળના ઉપદ્રવ માટે, સ્પિનોસાડ (Spinosad) 45% SC 0.015% સાંદ્રતા (એટલે કે, ૧૦ લીટર પાણીમાં આશરે 3.3 મિલી) પ્રમાણે વાપરવું. આ એક પસંદગીયુક્ત જૈવિક કીટનાશક છે જે ઇયળ પ્રકારની જીવાતો સામે અસરકારક છે.
- **મોલોમશી (Aphids):**
  - મોલોમશીને ઇમિડાક્લોપ્રિડ (Imidacloprid) 17.8% SL 0.3 મિલી પ્રતિ લિટર પાણીના દરે છંટકાવ કરીને નિયંત્રિત કરી શકાય છે. આ આંતરપ્રવાહી (systemic) કીટનાશક ચૂસિયા પ્રકારની જીવાતોને અસરકારક રીતે નિયંત્રિત કરવામાં મદદ કરે છે.
- **સામાન્ય IPM ટિપ્સ:**
  - જીવાતના ઉપદ્રવના પ્રારંભિક સંકેતો માટે નિયમિતપણે ખેતરનું નિરીક્ષણ કરો.
  - ઢાલિયાં કીટક (ladybird beetles) અને લીલી પોપટી (lacewings) જેવા કુદરતી શત્રુઓને પ્રોત્સાહન આપો.
  - જીવાતનો ઉપદ્રવ ઘટાડવા માટે પાકની ફેરબદલી કરો અને ખેતરની સ્વચ્છતા જાળવો.
  - જીવાતની વસ્તી પર નજર રાખવા અને ઘટાડવા માટે ફેરોમોન ટ્રેપ અને પ્રકાશ પિંજરનો ઉપયોગ કરો.

૭. કાપણી અને સંગ્રહ

- **કાપણી:** જ્યારે 75% શીંગો ભૂખરી/બદામી રંગની થાય ત્યારે કાપણી કરવી (ઉનાળુ પાક માટે મે મહિનો). છોડને જમીન સ્તરેથી કાપી લેવા.
- **પ્રક્રિયા:**
  - કાપેલા છોડના પૂળિયાને ઝૂડતા પહેલા 5–7 દિવસ સૂકવવા.
  - બીજને 98% શુદ્ધતા સુધી સાફ કરવા.
  - 6% થી ઓછો ભેજ રાખીને હવાચુસ્ત પાત્રોમાં સંગ્રહ કરવો.